

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL CICLO DE PROFUNDIZACION  
EN QUIMICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DENSIDAD**

**LISANDRA DEL CARMEN SUAREZ ALVAREZ**



**UNIVERSIDAD DEL NORTE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
ÉNFASIS CIENCIAS NATURALES  
Barranquilla**

**2017**

**APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS EN EL CICLO DE PROFUNDIZACION  
EN QUIMICA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DENSIDAD**

**LISANDRA DEL CARMEN SUAREZ ALVAREZ**

**Trabajo de investigación para optar al título de:  
MAGISTER EN EDUCACIÓN**

**Director:  
Dra. JUDITH ARTETA VARGAS**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
ÉNFASIS CIENCIAS NATURALES**

**Barranquilla**

**2017**

## **NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Barranquilla, Junio de 2017**

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por permitirme vivir esta experiencia académica. Por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por estar conmigo en cada paso que doy.

A **mis estudiantes** de décimo grado, por su apoyo en cada fase de trabajo durante el desarrollo de la maestría, por sus risas, por el tiempo y por sus logros alcanzados.

Al **Ministerio de Educación**, por la Beca otorgada.

A la **Universidad del Norte**, por brindarme sus ambientes escolares y profesores para una excelente formación.

A la profesora **Judith Arteta Vargas**, por su gran apoyo para culminar mis estudios de maestría.

A **mis compañeros de maestría** por el buen ambiente de amistad y trabajo que desarrollamos. En especial a Marta Vallejo por el tiempo que me dedicaste y tus orientaciones para terminar mi trabajo de grado.

## DEDICATORIA

A *Eustasio Abad Suarez*, mi PAPÁ, por el orgullo que demostraste sentir por mí. Porque me amabas y siempre estuviste para mí. Por la fortaleza que demostraste para enfrentar tanto dolor. Solo tu partida al cielo, podría impedir que celebraras este nuevo triunfo.

A mis Amores *Daniela, David y Enrique* por su apoyo, por el tiempo que me ausenté en este proceso de estudiar una vez más. Y Por todo el amor que me profesan. Por quienes me esfuerzo cada día para ser mejor.

Siempre para ustedes, Lisandra

# Contenido

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>4</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>5</b>
<b>1. INTRODUCCION .....</b>	<b>10</b>
<b>2. AUTOBIOGRAFIA .....</b>	<b>11</b>
<b>3. AUTODIAGNOSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGOGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
<b>4. JUSTIFICACION .....</b>	<b>16</b>
<b>5. OBJETIVOS.....</b>	<b>19</b>
<b>5.1 Objetivo general.....</b>	<b>19</b>
<b>5.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>6. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
<b>6.1 Metodología de aprendizaje basado en problemas.....</b>	<b>20</b>
<b>6.1.2 Fases del aprendizaje basado en problemas .....</b>	<b>21</b>
<b>6.2 El proceso de evaluación en la metodología basada en problemas (abp) .....</b>	<b>22</b>
<b>6.2.1. Competencias Científicas.....</b>	<b>23</b>
<b>6.3 Hilo conductor histórico y epistemológico del concepto densidad .....</b>	<b>28</b>
<b>7. PROPUESTA DE INNOVACION .....</b>	<b>31</b>
<b>7.1. Contexto de aplicación .....</b>	<b>31</b>
<b>7.2. Planeación de la innovación.....</b>	<b>31</b>
<b>7.2.1. Modelo de clase de ciencias naturales basado en la metodología ABP sobre el concepto densidad .....</b>	<b>32</b>
<b>7.3. Desarrollo de la secuencia didáctica .....</b>	<b>33</b>
<b>7.3.1. Prueba Diagnóstica de pre conceptos a los estudiantes.....</b>	<b>33</b>
<b>7.3.2. Fase de exploración: aprendamos sobre la densidad .....</b>	<b>33</b>

7.3.3 Fase conceptual aprendamos más sobre densidad .....	35
7.3.4 Fase de aplicación: Experimentemos con la densidad de algunas sustancias .....	38
7.4 Rubrica de evaluación.....	41
8. EVIDENCIAS.....	43
9. RESULTADOS.....	50
10. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA .....	64
12. RECOMENDACIONES .....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	71
ANEXOS .....	74
ANEXO N°1. INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO.....	75
ANEXOS N°2 PRUEBAS DIAGNOSTICA Y FINAL REALIZADAS POR LOS ESTUDINATES DE DECIMO GRADO EN PROFUNDIZACION EN QUIMICA.....	76
78	
ANEXO N° 3 GUÍA DE TRABAJO N° 1.....	79
ANEXO N° 4 TRABAJOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES .....	82
GUIA N° 1, GRUPO N° 8 .....	82
ANEXOS N°5 ACTIVIDADES DE TRABAJO EN GRUPO DE LOS ESTUDIANTES DE DECIMO GRADO EN PROFUNDIZACION EN QUIMICA .....	83
ANEXO N°6 GUÍA DE TRABAJO N°2.....	86
ANEXOS N° 7 TRABAJOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA GUIA N°2 .....	87
ANEXOS N° 8 ACTIVIDADES DE LABORATORIO EN EL AULA DE CLASES PREDICCIÓN, COMPROBACIÓN Y CÁLCULO DE DENSIDAD DE ALGUNAS SUSTANCIAS. GUIA N°3.....	89

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1 CONTEXTO DE APLICACIÓN DE LA INNOVACIÓN .....	32
TABLA 2 RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DENSIDAD.....	42
TABLA 3 TABLA DE ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS P1, RECONOCIMIENTO DE PROPIEDADES DE LA MATERIA.....	50
TABLA 4 TABLA DE PORCENTAJES DEL PRE TEST P1.....	51
TABLA 5 TABLA DE PORCENTAJES DEL PRE TEST. P1.....	52
TABLA 6 TABLA DE ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS P2.....	53
TABLA 7 TABLA DE PORCENTAJES DEL PRE TEST P2.....	54
TABLA 8 TABLA DE PORCENTAJES DEL POST TEST P2 .....	54
TABLA 9 TABLA DE ESTADISTICO DESCRIPTIVO P3 .....	56
TABLA 10 TABLA DE PORCENTAJE DE PRE TEST P3.....	56
TABLA 11 TABLA DE PORCENTAJE DE POST TEST P3 .....	57
TABLA 12 TABLA ESTADISTICO DESCRIPTIVO P4.....	58
TABLA 13 TABLA DE PORCENTAJES DE PRE TEST P4 .....	59
TABLA 14 TABLA DE PORCENTAJES DE POST TEST P4.....	59
TABLA 15 TABLA DE ESTADISTICOS DESCRIPTIVO P5 .....	62
TABLA 16 TABLA DE PORCENTAJE DE PRE TEST P5.....	62
TABLA 17 TABLA DE PORCENTAJES DE POST TEST P5.....	63



## LISTA DE GRAFICAS

<b>GRAFICA 1</b>	<b>Mapa conceptual sobre las propiedades de la materia.....</b>	<b>29</b>
<b>GRAFICA 2</b>	<b>simulación de derrame de petróleo en el mar .....</b>	<b>34</b>
<b>GRAFICA 4</b>	<b>montaje de laboratorio para realizar el truco del mago .....</b>	<b>35</b>
<b>GRAFICA 5</b>	<b>estudiantes realizando escala de densidades .....</b>	<b>39</b>
<b>GRAFICA 6</b>	<b>Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°1.....</b>	<b>50</b>
<b>GRAFICA 7</b>	<b>Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°2.....</b>	<b>53</b>
<b>GRAFICA 8</b>	<b>Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°3.....</b>	<b>55</b>
<b>GRAFICA 9</b>	<b>Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N° 4.....</b>	<b>58</b>
<b>GRAFICA 10</b>	<b>Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°5.....</b>	<b>61</b>

## 1. INTRODUCCION

En la actualidad se evidencia la necesidad de aplicar estrategias didácticas que mejoren los procesos de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales, que fomenten el desarrollo de competencias y habilidades científicas que impacten en el mejoramiento de la calidad de vida de los estudiantes futuros ciudadanos.

En este sentido, una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es fomentar que los estudiantes se acerquen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica (...) “la adquisición de metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y correspondiente búsqueda de alternativas de solución”. (Ministerio de Educación Nacional, 2006, pág. 104) Por tal razón es importante reconocer que el Aprendizaje Basado en Problemas, es una metodología, que requiere que el estudiante se involucre en forma activa en su propio aprendizaje, de acuerdo a su contexto y de esta forma aplicar lo aprendido en el salón de clases a situaciones de la vida cotidiana.

El presente documento es el resultado de la sistematización de un proceso de formación en el programa de Maestría, que culmina con el diseño y la implementación de una secuencia didáctica innovadora para la enseñanza – aprendizaje del concepto densidad, en ciencias naturales; aplicando los fundamentos de la educación y la didáctica de las ciencias

La sistematización inicia con una síntesis o presentación del autor a manera de autobiografía, continua con el diagnóstico, la práctica pedagógica y culmina con el planteamiento del problema. Así como el marco teórico que lo sustenta, para luego presentar el diseño de la innovación. El documento finaliza con una reflexión, conclusiones y bibliografía en la cual se apoyó la innovación, en los anexos se detallan, los soportes y documentos aplicados.

Espero que este trabajo pueda ayudar a otros docentes en el desarrollo e implementación de la metodología ABP en su quehacer pedagógico.

## **2. AUTOBIOGRAFIA**

Yo, Lisandra Del Carmen Suarez Álvarez, nací el 4 de septiembre de 1.974 en Barranquilla, Colombia. Licenciada en Biología y Química, Especialista en Informática y Multimedios. Me considero una mujer social, que disfruta del tiempo y convivencia con la familia y amigos. Que le gusta el trabajo comunitario, las manualidades y las artes. Que se regocija de los eventos científicos, culturales y folclóricos.

Estudie la básica primaria en el Centro Social Don Bosco. Y la secundaria en la Normal Departamental nuestra señora de Fátima (1992). Ambos colegio salesianos, por lo cual me identifico mucho con el método preventivo de San Juan Bosco. En 1993, llegue trabajar a una escuela de los salesianos (obra social de la iglesia); ubicada en una comunidad urbano-marginal de Barranquilla, que tenía como objetivo nivelar a los niños para que ingresaran a una institución educativa formal; la cual pasado un año fue oficializada. Por la labor que desempeñe al igual que dos compañeras más, fuimos nombradas en propiedad (1994), Trabajaba en las mañanas y estudiaba en las tardes Licenciatura en Biología y Química en la Universidad del Atlántico (1999).

Siempre me soñé docente, inspirada en una profesora de primaria. Esta es mi vocación. Durante este tiempo realice un trabajo social, que consistía en tratar de brindar un espacio escolar alegre y diferente a lo que los niños vivían en sus hogares. Por ello me otorgaron una mención especial en el día blanco, celebración de la secretaria de Educación Distrital de Barranquilla (2002).

Como docente en ejercicio siempre he tenido la disposición de mantenerme actualizada, realizando cursos de capacitación y cualificación docente que brindaba la secretaria de educación. Curse una especialización en Informática y multimedios (2002), en el momento en el computador aparecía como la respuesta a muchos problemas.

Haber sido merecedora de la Beca del Ministerio de educación Nacional, para cursar la Maestría en Educación, es la más grande oportunidad que me ha brindado esta hermosa labor. Para seguir llenando mi vida de argumentos, para ser mejor docente y poder desarrollar las habilidades de los estudiantes con una fundamentación teórica y bajo paradigmas válidos. La Maestría en educación es el sueño cumplido. Es una oportunidad de desarrollo profesional, Ser estudiante de la Universidad del Norte, no tiene precio.

Al ingresar a la maestría pensaba y me soñaba trabajando en una universidad, pensé que recibiría clases de biología, química, física, gestión de proyectos, laboratorios, etc...que iniciaría un proceso de conceptualización y afianzamiento de la disciplina o énfasis. Cuando empecé de cursar el primer semestre entendí que esto era “manos a la obra” llevar las vivencias de la universidad a la escuela secundaria inmediatamente. Que es ahora, Ya cuando mis estudiantes debían experimentar los cambios del proceso de aprendizaje que iba adquiriendo. Comprendí que la maestría era revisar y renovar mi quehacer pedagógico diariamente.

Durante cada semestre pude evidenciar mis cambios, pese a que me consideraba muy buena docente entendí que podía ser mejor. Cada clase, cada video, el discurso de los diferentes profesores me abrió los ojos frente a los llamados que hacen la educación y su finalidad. Comprendí el sentido humanista de la educación, la necesidad de educar para la identidad cultural, de género, de inclusión social, no discriminatoria, para todos pero atendiendo la diferencia y ritmos de aprendizaje.

El módulo de evaluación, fue enriquecedor, me di cuenta que al elaborar una evaluación lo hacía sin sentido, solo tenía en cuenta los conceptos en los que había hecho mayor énfasis durante las clases. Nunca había elaborado una rúbrica. Hoy elaboro una rúbrica antes de empezar una temática, con esto, tengo claro que voy a evaluar, cuantas preguntas tendrá la evaluación, como lo realizaré. Todo es más fácil para mí y justo para mis estudiantes.

Hoy mis clases son diferentes, mejores para ellos. Hace unos días cuando finalizó una clase de biología, los estudiantes aplaudieron espontáneamente y supe en ese momento, que fue una buena clase.

### **3. AUTODIAGNOSTICO DE LA PRÁCTICA PEDAGOGICA Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Colegio Distrital María Auxiliadora, es una institución educativa de carácter público, que ofrece todos los niveles de enseñanza: Pre-escolar, Primaria, Secundaria y Media vocacional, que para la Media ofrece dos modalidades, Bachiller Técnico con especialidad comercial en convenio con el SENA y la modalidad de Enseñanza en Bachiller Académico con Profundización en Ciencias Naturales y Medio Ambiente. Para optar a este título los estudiantes del grado once deben presentar y sustentar un proyecto investigativo mediante una monografía. (Colegio Distrital Maria Auxiliadora, 2014, pág. 74)

Los estudiantes del Colegio Distrital María Auxiliadora en los niveles de básica primaria, secundaria y media presentan problemas en el aprendizaje asociados a la poca enseñanza basada en el desarrollo integral por competencias en la metodología de la investigación científica formativa a través de todas las áreas.

Estos problemas se evidencian en los estudiantes dado que se les dificulta formular problemas de su entorno mediante preguntas que apunten al desarrollo de un planteamiento claro y específico del mismo, a su vez, una deficiente explicación descriptiva de problemas que se expresan mediante una pobre y escasa fundamentación teórica y nulo manejo o dominio de teóricos o autores.

También muestran escaso manejo de conocimientos y aplicación de los pasos propios de la metodología de la investigación científica para formular preguntas, desarrollar trabajos y propuestas investigativas en las diferentes actividades desarrolladas mediante la asignatura metodología para elaborar trabajos de investigación, ya que ésta solo hace parte del currículo académico institucional y es enseñada en los grados 9º 10º y 11º. Reflejándose esto en procesos de pensamientos pobres, sin sentido crítico y en algunos casos incoherencia en la comprensión de una situación problema. Según criterios de la Lic. Marta Vallejo, responsable de la asignatura en la Institución, por más de 10 años.

Igualmente la poca implementación de una formación integral investigativa que afecte en forma interdisciplinar todas las áreas del saber impartidas en la institución en especial las áreas de profundización en Química, Física y Biología en la modalidad académica que se identifica con Ciencias Naturales y Medio Ambiente.

A pesar que la institución cuenta con una metodología definida que fue reformulada por los docentes del área de Ciencia Naturales como resultado de un estudio en el 2008, con la empresa Argos en Convenio con la Universidad del Valle, no hay apropiación de la misma por parte del cuerpo docente y se observa la dificultad que tienen para hacer buenas preguntas problematizadoras que son el punto de partida de la metodología. La cual es obviada por muchos docentes de la institución al igual que el proyecto de aula que se plantea para cada periodo; ya que esta exige mayor tiempo para la preparación de las clases, manejo y sistematización de documentos, conceptos y de los resultados que se producen dentro de la práctica pedagógica.

A este respecto para la implementación de esta innovación se escogió el tema de la densidad por ser considerado como eje temático primordial en las Pruebas ICFES, ya que se refiere a un concepto físico y químico, ya que docentes y estudiantes reducen este, a la aplicación de la fórmula que lo sustenta, resolviendo ejercicios de una forma memorística en situaciones similares. Cuando se cambia el contexto y el estudiante se enfrenta a situaciones retadoras, en las cuales se exige argumentar se muestra conceptualmente limitado. (Martínez, 2011)

Lo anterior confirma la situación de la institución, ya que los estudiantes se enfocan solamente en la resolución de problemas de aplicación de fórmulas y el aprendizaje memorístico del concepto.

Como señala (Gil & Miguel, 1993) en cuanto al manejo al Aprendizaje Basado en Problemas:

*“Un mínimo análisis de la práctica docente habitual muestra, sin embargo, que los «problemas» son explicados como algo que se sabe hacer, como algo cuya solución se conoce y que no genera dudas ni exige tentativas: el profesor conoce la situación -para él no es un problema- y la explica linealmente, «con toda claridad»; consecuentemente, los alumnos pueden aprender dicha solución y repetirla ante situaciones idénticas, pero no aprenden a abordar un verdadero problema y cualquier pequeño cambio les supone dificultades insuperables provocando el abandono” (p.31).*

Teniendo en cuenta lo anterior, se reafirma la importancia de enseñar ciencia a través de situaciones problemas, como trabajo de investigación de aula dirigido para que los estudiantes puedan buscar el cómo y no conformarse con la solución evidente a través de la aplicación de fórmulas.

Para lograr identificar ésta problemática se tuvo en cuenta los diálogos entre docentes en las reuniones de áreas y en las jornadas pedagógicas donde es común la caracterización de la

problemática antes descrita por parte de los docentes de todas las áreas. Por lo anterior no existen actas o un formato escrito de reporte relacionado con la misma.

En la institución la química es tradicionalmente una asignatura difícil para muchos estudiantes, a lo que solo se puede aprender con grandes esfuerzos y horas de estudio, “la química es para como libros” o simplemente la química es para cocos, comentan algunos alumnos; el profesor de la asignatura, mediante la metodología que usa infunde “respeto” en su asignatura, siendo esta una de las asignaturas con mayor porcentajes de reprobación en los grados décimo y undécimo cada periodo.

Las pruebas saber históricas de los años 2014 al 2016, muestran pocos avances significativos en esta área del conocimiento. En quinto grado se evidencia que el resultado de las pruebas 2016, es inferior a los del 2014. En noveno grado, el nivel insuficiente se mantiene constante con un 6%, mientras que el nivel mínimo desciende del 39% al 48%, el nivel avanzado desciende también del 10% al 9%, mostrando poca diferencia estadística significativa. **Ver anexos.** Análisis de pruebas saber de la institución María Auxiliadora.

Según el reporte general que realizó la institución en el día e, se deducen falencia, entre ellas: El estudiante no propone el desarrollo de un texto, no atiende líneas de consulta atendiendo las características del tema, se les dificulta recuperar información explícita de un texto, no justifican, ni generan equivalencia entre conceptos. No resuelven problemas que requieren datos del entorno utilizando diferentes representaciones, se le dificulta la interpretación de datos, entre otras. Situación que fue descrita en este evento, por los docentes tanto de primaria como del bachillerato en pleno.

De esta manera, la presente investigación busca responder el siguiente interrogante:

¿De qué manera se puede promover la metodología de Aprendizaje Basado en problemas para el desarrollo de competencias científicas, a través de enseñanza del concepto densidad en grado 10°?

#### 4. JUSTIFICACION

Es importante conocer la relevancia que tiene para la enseñanza de las Ciencias Naturales abordar problemas para su estudio en contexto, que demanda una comprensión de los diferentes fenómenos físicos y naturales, los cuales pueden abordarse por medio de estrategias didácticas basadas en la implementación de actividades que enfocadas desde el modelo de Aprendizaje Basado en problemas, permitan fomentar procesos que favorezcan el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias y habilidades científicas naturales.

Esta propuesta de innovación busca que el docente oriente a los estudiantes en la construcción del conocimiento a partir de la formulación y planteamiento de un problema. “como estrategia de enseñanza, el ABP representa una alternativa didáctica hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento, de la capacidad de búsqueda y del trabajo en equipo”. (García Ospina, 1999 p.9) citado en (Grisales Franco, s.f) sobre las bases de las consideraciones anteriores, el docente puede utilizar diferentes alternativas para lograr que el estudiante pueda desarrollar las habilidades y destrezas basadas en las competencias científico naturales, para mejorar la adquisición del conocimiento a nivel escolar.

“Desde el enfoque de la formación basada en competencias, el énfasis no está en los estudiantes, ni tampoco en los docentes, sino en la relación intersistèmica de ambos. De acuerdo con esto, la docencia estratégica consiste en la comprensión y regulación que los docentes realizan del proceso aprendizaje- enseñanza, con el fin de formar determinadas competencias en sus estudiantes y, al mismo tiempo, construir y afianzar sus propias competencias como profesionales de la pedagogía” (Schon, 1992, Citado por (Tobòn, 2007, pág. 197) En este propósito supone entonces la necesidad de la autoreflexión por parte docente sobre su práctica pedagógica, para dominar su disciplina y las competencias a desarrollar en los estudiantes de modo que le permita afianzar sus propias competencias profesionales y poder “formar integralmente a los estudiantes, centrada en la adquisición de saberes científicos y tecnológicos” (Colegio Distrital Maria Auxiliadora, 2014, pág. 11).

En tal sentido la institución en el artículo 133 “Promoción de estudiantes” en el parágrafo 1 expresa: “Para la media, modalidad académica, undécimo grado, además de lo anterior el (la) estudiante debe cumplir con la presentación, sustentación y aprobación de una monografía de grado...” para optar el título de bachiller académico con profundización en Ciencias naturales,



lo cual hace necesario mejorar la calidad de los trabajos de investigación, promover procesos de pensamientos científico, con sentido crítico y mejorar en la comprensión de una situación problema o planteamiento de las mismas que se desarrollan a través de una pregunta orientadora, que motiva a los estudiantes a realizar investigaciones. De modo que los estudiantes alcancen el perfil que se quiere formar en la institución: Un joven Crítico, analítico y reflexivo, el ABP como metodología didáctica, facilita alcanzar este ideal, ya que le permite al estudiante abordar y solucionar problemas del contexto escolar y de su entorno social.

En tal sentido, la metodología de la institución parte de una pregunta problema, lo cual también es el punto de partida de la ABP, permitiendo el desarrollo de competencias científicas Indagar e interpretar situaciones, para poder hacer buenas preguntas y hacer el proceso aprendizaje más significativo para los jóvenes. Atiende además las necesidades de los estudiantes de realizar experimentación de procesos físicos y químicos, lo que propone esta, no es la reproducción exacta de los pasos del método científico, sino la organización de actividades de enseñanza –aprendizaje en torno al planteamiento de problemas relacionados con su medio natural, con el fin de mejorar y cambiar las concepciones sobre todo aquellas que resulten erróneas con una nueva información, procedente de otras fuentes, reelaborados por él.

A pesar de que algunos conceptos básicos e iniciales del currículo de ciencias, como masa, volumen y densidad, se enseñan en varios niveles educativos persisten dificultades en estudiantes que cursan la media y estudios superiores, no está en discusión que la transmisión verbal del conocimiento y la resolución de ejercicios en forma mecánica no le permiten al estudiante lograr una comprensión de la relación que se establecen entre estas propiedades de las sustancias, de modo que la adquisición del conocimiento no suele ser significativo. “Una vez diferenciadas estas nociones, es posible comprender las diferencias de los cuerpos por su densidad y establecerla relación directa de la masa y el volumen, como una relación constante y característica de cada clase de material” (Bullejos & Sampedro, 1990, vol:8 (1), pág. 31) Por lo cual el docente debe realizar una serie de actividades que motiven y resulten atractivas a las expectativas de los jóvenes para obtener mejores resultados tanto a nivel académico y lograr mejor desempeño, como superar las pruebas de conocimiento a los cuales se enfrentará para formarse profesionalmente y hacer uso del conocimiento adquirido. El ABP a través de la serie de pasos que plantea puede llevar a los estudiantes a mejorar significativamente sus habilidades y competencias científicas.

Esta propuesta innovadora es viable ya que se desarrolla en el ciclo de profundización en Química en la jornada académica adicional, convirtiéndose en un agente motivador del proceso académico – científico, que persigue la institución, ya que permite a los estudiantes acercarse de manera comprensiva a la compleja realidad social, el mundo de la vida y las diferentes dimensiones de la interacción humana, con el medio ambiente.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general**

Promover el desarrollo de Competencias Científicas a través del Aprendizaje Basado en problemas (ABP) mediante la enseñanza del concepto densidad en décimo grado.

### **5.2 Objetivos específicos**

Diseñar una secuencia didáctica que favorezca el desarrollo de competencias científicas para el aprendizaje del concepto densidad a partir del Aprendizaje Basado en Problemas.

Implementar la secuencia didáctica diseñada sobre densidad que favorezca el desarrollo de competencias Científicas.

Evaluar el desarrollo de competencias científicas que se potenciaron en los estudiantes de décimo grado, con la implementación del Aprendizaje basado en problemas.

## 6. MARCO TEÓRICO

En este segmento se encuentran el conjunto de teorías, conceptos, investigaciones y reflexiones filosóficas que fundamenta el estudio sobre el Aprendizaje Basado en Problemas, como estrategia metodológica de innovación en la enseñanza de la enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de Competencias Científico Naturales, en el aula de 10° grado.

### 6.1 Metodología de aprendizaje basado en problemas

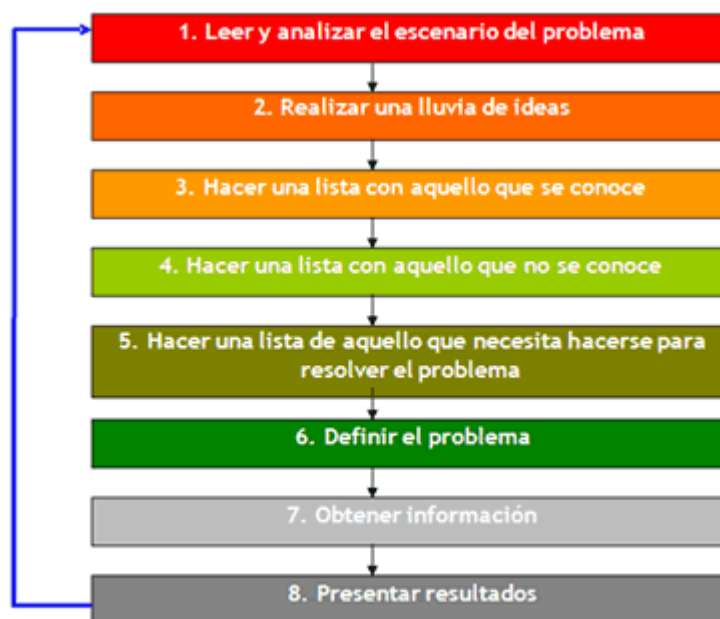
El ABP surge En las décadas de los 60's y 70's un grupo de educadores médicos de la Universidad de McMaster (Canadá) reconoció la necesidad de replantear tanto los contenidos como la forma de enseñanza de la medicina, con la finalidad de conseguir una mejor preparación de sus estudiantes para satisfacer las demandas de la práctica profesional. (Morales & Victoria, 2004 , pág. 145) Luego esta metodología, fue asumida por la gran mayoría de las escuelas medicinas como el medio para proporcionar el perfil que demandaba la profesión, pues los estudiantes se veían obligados a resolver situaciones reales.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los alumnos para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor. Generalmente, el ABP se plantea como medio, alternativa o estrategia para que los estudiantes adquieran conocimientos y los apliquen para solucionar un problema real o ficticio, sin que el docente utilice la lección magistral. El aprendizaje de conocimiento tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. ( Universidad Politécnica de Madrid, 2008)

Barrows (1986) citado por (Morales & Landa, 2004, pág. 147) define al ABP como “*un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos*”. Con relación a lo anterior, en esta metodología el problema es el motor de proceso de enseñanza aprendizaje, el problema que no es problema, pues el docente ya conoce de antemano la posible solución, en esta metodología. Una pregunta con sentido o significado formativo, generan pasión por la búsqueda de la solución.

### 6.1.2 Fases del aprendizaje basado en problemas

Es claro, que no existe una unificación en el número de pasos que deben llevar acabo, para desarrollar la metodología ABP, pero muchos autores coinciden en que se deben seguir unos pasos básicos; que pueden variar dependiendo el contexto y el número de alumnos.



*GRAFICA 1 FASES DEL DESARROLLO DEL ABP (MORALES Y LANDA 2004)*

Según las autoras (Morales & Landa, 2004) dividen exhaustivamente el proceso de aprendizaje en diversas fases. Con la lectura y análisis del escenario o problema se busca que los alumnos entiendan el enunciado y lo que se les demanda. Es necesario que todos los miembros del equipo comprendan el problema; para ello el profesor puede estar atento a las discusiones de los grupos y, si algún tema concreto requiere atención especial, discutirlo con todos los grupos en común. Los siguientes pasos hasta la definición del problema (pasos 2, 3, 4 y 5), suponen que los alumnos tomen conciencia de la situación a la que se enfrentan. Que formulen hipótesis de por qué puede ocurrir el problema, las posibles causas, ideas de resolverlo, etc. El paso 3 implica que el equipo recurra a aquellos conocimientos de los que ya disponen, a los detalles del problema que conocen y que podrán utilizar para su posterior resolución. La siguiente fase (paso 4) ayuda a los estudiantes a ser conscientes de aquello que no saben y que necesitarán para resolver el problema. Pueden formular preguntas que

orienten la solución de la situación. Una vez puesto en común todo esto, es momento de que los alumnos ordenen todas las acciones que como equipo tienen que llevar a cabo para resolver el problema planteado. Deben planear cómo van a realizar la investigación (paso 5), para posteriormente poder definir adecuada y concretamente el problema que van a resolver y en el que se va a centrar su investigación (paso 6).

El paso 7 se centra en un período de trabajo y estudio individual de forma que cada miembro del equipo lleve a cabo la tarea asignada. Obtener la información necesaria, estudiarla y comprenderla, pedir ayuda si es necesario, etc. Por último (paso 8) los alumnos vuelven a su equipo y ponen en común todos los hallazgos realizados para poder llegar a elaborar conjuntamente la solución al problema y presentar los resultados. Y, finalmente, el proceso vuelve a comenzar con la formulación de otro problema. Otros autores, difieren o fusionan uno o pasos, pero el objetivo es el mismo.

## **6.2 El proceso de evaluación en la metodología basada en problemas (abp)**

“La evaluación condiciona de tal manera la dinámica del aula que bien podría decirse que la hora de la verdad no es la del aprendizaje sino la de la evaluación” (Bordas y Cabrera, 2001).citado por (Murillo, Mejía, Gaviria, Gómez, & Quintero Correa, 2012), en relación a lo anterior, la evaluación es la fase primordial, sino la más importante del proceso enseñanza aprendizaje, debido a que en esta se registran los avances y/o dificultades del estudiantes, resultando para ellos alguna veces injusta, pues verbalizan que “usted no había dicho”, para expresar de alguna manera que no sabían, lo que se iba a evaluar.

Establecer una relación entre el Aprendizaje Basado en Problemas y asumir un nuevo modo de evaluar es innovador en la Institución Educativa Distrital María Auxiliadora, aunque existen muchos modos de evaluar, dependiendo del contexto y los objetivos docentes e institucionales, la evaluación en el marco ABP, debe ser coherente con esta metodología, no debe limitarse a una evaluación única de periodo, o semestral, tipo ICFES, o mediante una prueba objetiva, donde las preguntas responden a fragmentos de conocimiento trabajados en clase, o en los que más énfasis hace el docente, sino en todo el proceso de aprendizaje.

La exigencia del Ministerio de Educación Nacional, a través de los programa, directrices y mejoras que implementa permanentemente busca la formación de ciudadanos capaces de asumir

retos, transformar la realidad de su entorno y por consiguiente buenos ciudadanos que vivan en armonía con sus semejantes. Para asumir esos retos que presenta el continuo cambio de la sociedad, guiado por innumerables factores, como la tecnología, la economía, las necesidades básicas, problemas familiares, entre otros, llevan a una búsqueda de acciones que los docentes puedan desarrollar para tal fin. Entonces aparecen las competencias. ¿Qué son las competencias? Sobre este tema se han pronunciado muchos autores, entre ellos:

Tobón (2006) define las competencias como “*procesos complejos de desempeño de idoneidad en un determinado contexto, con responsabilidad*”. En sentido dice además que las competencias pueden desarrollarse bajo cualquier modelo pedagógico, que se aborde en cualquier institución educativa o contexto. Se entiende entonces por competencias un proceso en el cual se desarrollan una serie de actividades o estrategias que trasciendan en los individuos, como seres sociales, culturales que necesitan transformar su entorno. (Tobón, 2006, pág. 5)

### **6.2.1. Competencias Científicas**

La formación en ciencias requiere de un compromiso social, procurando en el ámbito escolar específicamente que los estudiantes se aproximen al conocimiento natural del mundo y de la vida, para lo cual se requiere formar hombres y mujeres con capacidad de asombro para hacerse preguntas y analizar lo que acontece a su alrededor, interesados en recolectar información, depurarla, establecer relaciones y diferencias para transitar en el cómo de la cosas e intentar dar alternativas de solución y que a su vez, puedan desarrollar habilidades y el manejo de un vocabulario técnico y/o científico de la misma.

Al respecto el (Ministerio de Educación Nacional, 2006) expresa que “el carácter activo de la mente conduce a los seres humanos desde muy pequeños a interrogarse sobre todo cuanto viven –su cuerpo, su relación con los demás, los fenómenos que observan– y a construir explicaciones de lo que acontece en su entorno. Ya en los primeros meses, niños y niñas construyen “teorías” sobre el mundo natural y social” (p. 103).

Lo anterior confirma entonces que no solo es el deseo legal de la formación en ciencias por parte de la estructura gubernamental educativa, sino que ésta nace con la misma esencia del ser humano desde su fase evolutiva y asocio con el medio y todo lo que el involucra, por lo cual se hace necesario desde las instancias académicas, darle forma y moldear al individuo, sus

capacidades y potencialidades de su ser y todo lo que implica, no solo para que identifique y estudie el medio donde se encuentra sino que lo aproveche y lo conserve en forma sustentable.

Las competencias entran al sistema educativo con el advenimiento de la revolución industrial, la crisis del sistema de enseñanza tradicional y la sociedad económicamente globalizada. Estas se han extendido a todos los campos de la actuación humana, ya que no solo involucra conocimientos, sino también actitudes que propenden por el desarrollo de destrezas y habilidades que involucran el ser y deben llevar a hombres y mujeres al saber convivir Tobón (Tobón, Pimienta, & García Fraile, 2010)

Integralmente es una manera de ver y reflejar el mundo para abordar problemas no solo desde lo social y natural, también es importante darle un enfoque creativo, dinámico, con conocimiento interdisciplinar que lo lleven a un ejecutar n trabajo metodológico, crítico y reflexivo en forma asertiva que lo conduzcan a recrear transformar su realidad contextual para mejor las condiciones de vida de la sociedad.

Para Tobón (Tobón, Pimienta, & García Fraile, 2010) “las competencias son actuaciones integrales para identificar, interpretar argumentar y resolver problemas del contexto, aplicando y desarrollando de manera articulada diferentes saberes (saber ser, saber convivir, saber hacer y saber conocer) con idoneidad, mejoramiento continuo y ética” (p. 93).

Al respecto (Barriga Díaz, 2006) describe el sentido utilitario y laboral de las competencias, aplicándolas para entrenar al trabajador técnico mediante el uso de estrategias que a través del entrenamiento de destrezas y habilidades le permitan un desempeño eficiente en su labor. De tal forma que los diferentes aspectos que componen las competencias se llevan al campo de la enseñanza, donde las aptitudes permiten que una persona realice adecuadamente una labor y las habilidades se refiere a la astucia que ha desarrollado para hacerla.

La formación en Educación Básica y Media contempla la formación integral de los estudiantes para aproximarlos al conocimiento científico, ofreciéndoles herramientas para ir más allá de lo cotidiano y analizar el mundo de la vida con perspectivas teórico prácticas claras y coherentes. “En consecuencia, ha de ser meta de la formación en ciencias tanto sociales como naturales desarrollar el pensamiento científico y en consecuencia fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente” (Ministerio de Educación Nacional, 2006) p.105).



Siendo el estudiante el centro del proceso del aprendizaje, es necesario que cuente con la orientación de un docente que lo aproxime al camino o manera de cómo llegar a explorar, descubrir y extrapolar la construcción de ese conocimiento, donde no únicamente se limite a la demostración experimental, algo muy propio de las ciencias naturales, sino también, a la indagación mediante aprendizajes probólicos que lo lleven a desarrollar investigaciones mediante proyectos de aula.

*“La competencia científica natural sería el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”.* (Hernández, 2005, pág. 21) Este autor hace énfasis en la responsabilidad ética de la aplicación del conocimiento, para la preservación de la vida, no para la destrucción de la misma, acercándonos al campo de lo actitudinal, no es solo saberlo, es saberlo usar y elegir mediante qué acciones y cuales acciones rechazar, al hacer uso del conocimiento científico.

En este orden de ideas, los estándares básicos de competencias constituyen uno de los parámetros de lo que todo niño, niña y joven deben saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos (Ministerio de Educación Nacional, 2006), por ejemplo: la solución de problemas, dejar expresar a los estudiantes, habituarlos a reflexionar, son acciones que conducen al desarrollo de capacidades, las competencias se pueden clasificar de acuerdo a su aplicación, en la enseñanza de las Ciencias Naturales, encontramos entonces la competencia científicas naturales.

En tal sentido los estándares básicos de competencia *“ son unos referentes que permiten evaluar los niveles de desarrollo de las competencias que van alcanzando los y las estudiantes en el transcurrir de su vida escolar”*; expresa una situación deseada en cuanto a lo que se espera que todos los estudiantes aprendan en cada una de las áreas a lo largo de su paso por la Educación Básica y Media, especificando por grupos de grados (1 a 3, 4 a 5, 6 a 7, 8 a 9, y 10 a 11) el nivel de calidad que se aspira alcanzar. ” (Ministerio de Educación Nacional, 2006), estos además abren la posibilidad de caracterizar cada una de las áreas del conocimiento que se imparten en las instituciones educativas, a través del Proyecto Educativo Institucional (PEI), con la libertad de ajustarlo al contexto, como demandan las mismas directrices de calidad

educativa. Teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias los docentes deben articular al PEI objetivos, temáticas, procesos, alternativas pedagógicas y todos los requisitos que permitan desarrollar las competencias y habilidades, propias de cada área de modo que puedan ser reflejadas en las evaluaciones internas institucionales, censales y muestrales que intentan evaluarla.

Los Estándares Básicos en competencias (2006) establecen para el caso de las ciencias naturales dos ejes fundamentales para el desarrollo de las competencias en esta área:

**Procesos de pensamiento y acción que, a su vez, se abordan desde tres aspectos fundamentales:**

- Cuestionamiento, formulación de hipótesis y explicitación de teorías;
- Acciones que ejecuta el estudiante para alcanzar lo anterior;
- Reflexión con análisis y síntesis que permite al estudiante entender a cabalidad para qué le sirve lo aprendido.

**Conocimiento científico básico que desarrolla a partir de:**

- Relaciones biológicas;
- Relaciones físicas;
- Relaciones químicas, todas ellas abordadas desde la básica primaria.

Según los lineamientos se refieren a **los procesos de pensamiento y acción** y ha sido retomado en la primera columna de los estándares, llamada **me aproximo al conocimiento como científico natural:**

- Cuestionamiento
- Formulación de hipótesis
- Explicitación de teorías
- Reflexión

- Análisis y síntesis.

En la segunda columna de los estándares, manejo conocimientos propios de las ciencias naturales, se encuentran las acciones directamente relacionadas con el conocimiento científico al que hacen mención los lineamientos y que en los estándares se están trabajando de manera integral, desde el primer grupo de grados, física, química y biología.

De manera adicional, los lineamientos proponen la construcción de valores reflejados en actitudes y plantean que la finalidad del área de ciencias naturales y educación ambiental es desarrollar competencias básicas teniendo en cuenta la necesidad de integrar el compromiso al trabajo científico a través de la tercera columna, denominada desarrollo compromisos personales y sociales, a través de los siguientes procesos formativos:

- Investigación científica básica
- Formación de conciencia ética sobre el papel de las ciencias naturales en relación con el ambiente y a la calidad de vida
- Formación para el trabajo

De tal forma que estos tres grupos de procesos integran la esencia holística de las competencias en el saber conocer, saber hacer y saber hacer para saber convivir, convirtiendo la ciencia en un producto social, necesario para mejorar la calidad de vida de la sociedad.

Las herramientas de evaluación en el ABP son tablas para puntuar trabajos, cuestionarios guías que rellenarán los profesores y/o los alumnos, etc. que encarnan estos criterios. Las competencias relativas a las habilidades, valores y actitudes del estudiante, por su propia naturaleza, son cosas que “suceden” durante el tiempo de trabajo de los estudiantes, se muestran en su comportamiento durante las sesiones de grupo, y no dejan huella en el producto final (aunque influyan en él). El docente tiene que observar los procesos que tienen lugar durante el ABP para entrenar y evaluar esas competencias. Para ello se incorporaran nuevos momentos y herramientas de evaluación; por ejemplo, el docente puede utilizar tablas de observación que reflejen la labor autónoma de los estudiantes y sus interacciones en el grupo, tanto en lo cognitivo (aporta información, sugiere ideas, etc.) como en lo relacional (critica a otros, anima

la participación, espera su turno, etc.). Esto nos da la base para mejorar el manejo de las interacciones sociales por parte de los alumnos y generar en ellos actitudes más dialogantes y constructivas (Murillo, Mejía, Gaviria, Gómez, & Quintero Correa, 2012).

La evaluación debe ser cualitativa, detallada en cuanto al aspecto de comportamiento y desempeño dentro del grupo de trabajo y de manera individual, en la mayor medida de lo posible. La cuantificación es necesaria sólo para indicar en qué grado de desempeño se encuentra el estudiante, para efectos de cumplimiento institucional sobre la valoración de aprobación o no. Pero el significado lo da la reflexión cualitativa.

Una cita de Font (2004) expresa la idea con contundencia: *"La evaluación es una tarea experta y no puede resumirse en una simple manipulación de indicadores."* (Font, 2004, pág. 92) El docente por tanto, debe prepararse para evaluar al estudiante, lo más cercano a su desenvolvimiento durante las clases, a sus actuaciones; el estudiante debe ser partícipe de esta (autoevaluación) y reconocer sus debilidades, para que sea capaz de hacerlo mejor. Una forma eficaz y rápida de realizarlo puede ser darles un cuestionario en el que aparecen los ítems especificados que se decidan ("trata con respeto a los compañeros", "cumple con las tareas que ha asumido", etc.), y valorarlos en una escala tipo Likert (por ejemplo: de "nunca" a "siempre", pasando por categorías intermedias). También es conveniente dejar espacio para que ellos libremente aporten comentarios sobre los puntos fuertes y los puntos débiles de cada uno, argumentando sus valoraciones y ayudándoles a que aprendan a expresarse de forma respetuosa y constructiva. (Equipo Docente en ABP, 2011).

### **6.3 Hilo conductor histórico y epistemológico del concepto densidad**

Todos los materiales que nos rodean, incluidos nosotros mismos, están formados por sustancias químicas, lo que nos lleva a practicar química constantemente, y aplicarla en muchísimos ámbitos de nuestras vidas. Así que resulta conveniente llevar a reflexionar a los estudiantes que cosas son química y que cosas no lo son, mediante la elaboración de una lista (Angeles & Mèndez, 2010)

Hasta hace poco tiempo, al manipular materiales, y practicar la química, se veían involucradas modificaciones pequeñas, como la extracción de metales desde un mineral. A través del conocimiento químico moderno, actualmente podemos descomponer la materia que se produce naturalmente en sus componentes (átomos), y recomponer dichos componentes para

formar nuevos materiales que no existen en la naturaleza. De este modo por ejemplo, podemos producir distintos carburantes a partir del petróleo, así como plásticos, pesticidas, productos farmacéuticos, etc. por consiguiente los estudiantes podrían llegar a concluir que todas las sustancias que ellos conocen son el resultado de la interacción de átomos que forman el innumerable conjunto de sustancias que existen en su entorno.



**GRAFICA 1** Mapa conceptual sobre las propiedades de la materia

Tomado de <http://www.educando.edu.do/articulos/estudiante/la-materia-y-sus-propiedades/>

*La propiedad que nos permite medir la ligereza o pesadez de una sustancia recibe el nombre de densidad. Cuanto mayor sea la densidad de un cuerpo, más pesado nos parecerá.*

$$d = \frac{m}{v}$$

*La densidad se define como el cociente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa. Así, como en el Sistema Internacional, la masa se mide en kilogramos (kg) y el volumen en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) la densidad se medirá en kilogramos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>).*

*La mayoría de las sustancias tienen densidades similares a las del agua por lo que, de usar esta unidad, se estarían usando siempre números muy grandes. Para evitarlo, se suele emplear otra unidad de medida el gramo por centímetro cúbico (gr/cm<sup>3</sup>). La densidad de un cuerpo está relacionada con su flotabilidad, una sustancia flotará sobre otra si su densidad es menor. Por eso la madera flota sobre el agua y el plomo se hunde en ella, porque el plomo posee mayor densidad que el agua mientras que la densidad de la madera es menor, pero ambas sustancias se hundirán en la gasolina, de densidad más baja.*

*En general, la densidad de una sustancia varía cuando cambia la presión o la temperatura, y en los cambios de estado. En particular se ha establecido empíricamente:*

*Cuando aumenta la presión, la densidad de cualquier material estable también aumenta. Como regla general, al aumentar la temperatura, la densidad disminuye (si la presión permanece constante). Sin embargo, existen notables excepciones a esta regla. Por ejemplo, la densidad del agua dulce crece entre el punto de fusión (a 0 °C) y los 4 °C; algo similar ocurre con el silicio a bajas temperaturas.*

*Por otro lado, la densidad de los gases es fuertemente afectada por la presión y la temperatura. La ley de los gases ideales describe matemáticamente la relación entre estas tres magnitudes.*

*La densidad puede obtenerse de forma indirecta y de forma directa. Para la obtención indirecta de la densidad, se miden la masa y el volumen por separado y posteriormente se calcula la densidad. La masa se mide habitualmente con una balanza, mientras que el volumen puede medirse determinando la forma del objeto y midiendo las dimensiones apropiadas o mediante el desplazamiento de un líquido, entre otros métodos. Los instrumentos más comunes para medir la densidad son:*

*El densímetro, que permite la medida directa de la densidad de un líquido.*

*El picnómetro, que permite la medida precisa de la densidad de sólidos, líquidos y gases (picnómetro de gas).*

*La balanza hidrostática, que permite calcular densidades de sólidos.*

*La balanza de Mohr (variante de balanza hidrostática), que permite la medida precisa de la densidad de líquidos. (Wikipedia, 2017)*

De acuerdo a lo anterior, Los estudiantes poseen ideas previas sobre los conceptos masa, volumen y densidad, contruidos en su interacción cotidiana con los materiales y en su interacción social. Ya en niños desde la primaria aparece la noción de “pesado para su tamaño”, aunque esta noción no implica que diferencien apropiadamente masa de densidad (peso de peso específico) (Driver y otros, 1994) citado por (Raviolo & Moscato, 2005) los estudiantes presentan muchas dificultades que persisten hasta los últimos grados del bachillerato, debido a la falta de comprensión de los conceptos, por su naturaleza Abstracta. Por lo tanto es de vital importancia utilizar metodologías que permitan extraer desde lo abstracto del concepto hasta la experimentación y manipulación de la sustancias para lograr la comprensión del mismo.

## **7. PROPUESTA DE INNOVACION**

### **7.1. Contexto de aplicación**

El Colegio Distrital María Auxiliadora, tiene una población de más de dos mil estudiantes, distribuidos en tres jornadas: Mañana, tarde y noche. El bachillerato funciona en la jornada de la mañana, el grado décimo tiene una población aproximada de doscientos estudiantes, los cuales se dividen en dos énfasis: Comercial (SENA), con sesenta estudiantes que son seleccionados por el SENA, al finalizar noveno grado y Ciencias Naturales y Medio Ambiente, con una población de 140 estudiantes repartidos en tres aulas, quedando cada una con 46 estudiantes respectivamente.

El énfasis en profundización en Química, Física y Biología se realiza en jornada complementaria de 1:30 p.m. a 4:30 p.m. Los estudiantes de décimo grado de la profundización en química, oscilan entre los 14 y los 16 años de edad.

Finalizada la jornada normal de clases (12:30m), los estudiantes salen a almorzar, un 10% en el comedor escolar, el 50% regresa a su casa y el 40% restante, se queda alrededor de la institución en panaderías y tiendas de esquinas realizando cualquier otro tipo de actividades diferentes de almuerzo y descanso.

Durante la jornada complementaria se observa en los estudiantes actitudes de apatía por las asignaturas, se les observa despreocupados y poco atentos durante el desarrollo de la clase, y muestran gran interés por la manipulación de equipos de telefonías celulares y reproductoras de música. También cabe anotar que el ausentismo es frecuente en esta jornada.

### **7.2. Planeación de la innovación**

Esta investigación tiene como objetivo general del mismo y planea diseñar una secuencia didáctica basada en la implementación del ABP para la enseñanza del concepto de densidad para el desarrollo de la competencia científica naturales y habilidades para la vida.

Se desarrollaran los pasos de la metodología basada en problema, propuesta por Morales y Landa, que fomenta y tiene en cuenta la participación activa de los estudiantes y se identificarán los obstáculos epistemológicos que tienen los estudiantes para explicar el concepto de densidad,

la cual parte de una pregunta problema por tema o sección y se van aplicando los pasos de la metodología mencionada.

### 7.2.1. Modelo de clase de ciencias naturales basado en la metodología ABP sobre el concepto densidad

Tema	La densidad
Nivel : Bachillerato	Grado: Décimo
Intensidad Horaria : 1 hora semanal	Numero de secciones: 5 secciones
Población : Alumnos de 14-16 años	Asignatura: profundización en Química
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recursos gráficos y escritos que se presenten a lo largo de la unidad.</li> <li>▪ Material de laboratorio: beacker, balanza, probeta</li> <li>▪ Tintas de colores, clavos, malvaviscos, aceite, miel, alcohol, algodón, agua y papel aluminio</li> </ul>



*TABLA 1 Contexto de aplicación de la innovación*

<b>ESTANDAR DE COMPETENCIA</b> Comparo masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos <b>COMPETENCIA INVESTIGATIVA</b> Asumir una actitud científica a los interrogantes e inquietudes que la realidad pueda generar, con una mentalidad abierta al desarrollo de nuevos conocimientos, valorando y aplicando la exactitud y precisión del método científico que ha contribuido al desarrollo de la humanidad.	
<b>Conceptual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir e interpretar el concepto densidad para reflexionar a partir de lecturas comprensiva sus efectos en los ecosistemas acuáticos a través de simulaciones que permitan relacionar las variables masa y volumen.</li> <li>• Argumenta y da explicaciones sobre la relación de la densidad y la flotabilidad de los cuerpos empleando nociones, teorías y conceptos que le permiten dar razón de posibles causas.</li> <li>• Da respuesta a preguntas problemas que requieren la aplicación de la expresión matemática <math>d=m/v</math>, para analizar los resultados obtenidos y hacer inferencias a partir de ellos</li> </ul>

**TABLA 2 COMPETENCIAS Y HABILIDADES CIENTÍFICAS A POTENCIAR**



<b>Procedimental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predecir el comportamiento de algunas sustancias teniendo en cuenta la densidad en determinadas condiciones.</li> <li>• Propone e implementa diseños para calcular la de densidad de algunas sustancias experimentalmente.</li> <li>• Consultar información en diferentes fuentes para encontrar la diferencia de las densidades de varias sustancias: agua, petróleo, cobre, mercurio, y el zinc, entre otros y establecer relación de causa y efecto en la vida marina con argumentos válidos.</li> <li>• Hacer uso correcto del lenguaje de la ciencia para dar razón a fenómenos de forma precisa y coherente, empleando el concepto de densidad.</li> </ul>
<b>Actitudinal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra actitud de respeto frente a las opiniones de los compañeros, llegando a un consenso</li> <li>• Ampliar el concepto de densidad para estimular a los estudiantes a seguir investigando y analizar otras acepciones del término.</li> </ul>

### **7.3. Desarrollo de la secuencia didáctica**

#### **7.3.1. Prueba Diagnóstica de pre conceptos a los estudiantes**

**Objetivo:** Diagnosticar el nivel de conocimientos previos que posee el estudiante, sobre el concepto de densidad. Mediante la aplicación de un pre- test. Ver anexo N°1

#### **7.3.2. Fase de exploración: aprendamos sobre la densidad**

**Objetivo:** Definir e interpretar el concepto densidad para diferenciar reflexionar a partir de lecturas comprensiva sus efectos en los ecosistemas acuáticos a través de simulaciones que permitan relacionar los variables masa y volumen.

A partir de la lectura: Perforación petrolera, otro desastre bajo el mar. Los estudiantes abordaron la situación problema planteada

#### **SITUACION PROBLEMA**

**¿De qué manera la densidad afecta los ecosistemas acuáticos durante un derramamiento de petróleo?**

#### **Situación inicial:**

Los estudiantes se organizaron en grupo de cinco participantes y escogieron un vocero. Cada grupo recibió la guía de trabajo N°1. (Ver anexos). Realizaron la lectura, la comprensión de la misma, la situación problemática y lo que esta demanda.

Seguidamente se realizó una lluvia de ideas, en la cual se dilucidaron los conceptos previos y así cada grupo tuvo una idea de cómo enfocar el tema.

Trabajaron en grupo para desarrollar la guía y debatieron entre ellos hasta formular una hipótesis.

Como docente guía, estuve pasando por cada grupo para dar las orientaciones y direccionando el tema para conseguir el objetivo propuesto. Surgieron situaciones especiales, las cuales comentamos para todos los grupos.

Seguidamente se socializaron las respuestas obtenidas en cada grupo, donde los estudiantes tomaron conciencia de la situación y pudieron hablar de las posibles causas y efectos e ideas para resolverlas, entre otros. Se ordenaron las explicaciones dadas para obtener una descripción coherente de densidad, según su criterio

Los estudiantes continuaron trabajando en los mismos grupos y participaron en el juego un minuto para ganar, contestando por escrito en la guía N°2 (ver anexos) las preguntas que se plantearon en la siguiente actividad.

Se Realizó una demostración con materiales de laboratorio de un derramamiento de petróleo. En un acuario, se tinturó el agua de azul y vertimos aceite de cocina para representar el océano y el petróleo respectivamente. Para que los estudiantes contestaran los siguientes interrogantes:

- ¿Por qué crees que el aceite está encima del agua?
- ¿Qué significa que el agua se colocó debajo del aceite?
- ¿Qué diferencia hay entre el agua y el aceite?
- ¿cuál sustancia pesa más?



**GRAFICA 2** simulación de derrame de petróleo en el mar

Se anotaron las respuestas en el tablero hasta llegar al concepto de densidad que los estudiantes conocían. El cual se completó, con el aporte de cada grupo. Se hicieron aclaraciones pertinentes y se relacionó el tema con otros conceptos: flotación de los cuerpos y principio de Arquímedes.

Densidad es la masa por la unidad de volumen de una sustancia en condiciones normales o específicas de presión y temperatura y expresar el concepto mediante el reconocimiento de la formula  $d = m/v$ , y sus unidades  $\text{gr/cm}^3$  y  $\text{Kg /m}^3$ .

### ACTIVIDAD DE CIERRE

Los estudiantes anotaran en su cuaderno de evidencias las conclusiones y el concepto de densidad, reestructurado en la clase y entregaron las dos guías resueltas durante la sección.

#### 7.3.3 Fase conceptual aprendamos más sobre densidad

**Objetivo:** Usar correctamente el lenguaje de la ciencia para dar razón a fenómenos de forma precisa y coherente, empleando el concepto de densidad.

**Situación problema** Descifra el truco. Un mago toma un plato, lo llena de agua y pone un corcho sobre el agua. Desafía a su público al afirmar que él logrará empujar el corcho hacia abajo sin tocarlo.

Tomado de (Toledo, 2012)



**GRAFICA 3** montaje de laboratorio para realizar el truco del mago

Se inició con una **lluvia de ideas** los estudiantes expresaron y pusieron en práctica sus ideas de cómo hacerlo, elaborando en el tablero una lista de lo que se conocían, lo que no conocían y de lo que necesitaron para resolver el problema.)

Luego, varios estudiantes intentaron de forma experimental, utilizando los materiales que se encuentran encima del escritorio la forma de llevar el corcho hasta el fondo sin tocarlo.

RESPUESTA: El mago Evidentemente lo logra al poner un vaso de vidrio boca abajo.

Descubierto el proceso los estudiantes se organizaran en grupo de cinco participantes y respondieron los siguientes interrogantes. A través de una guía de trabajo.

- a) ¿Cuál crees que sea la causa del que el corcho baje?
- b) ¿Qué propiedad de la materia hace que el corcho baje cuando se coloca el vaso?
- c) ¿qué sucedería si en lugar de corcho se colocara una pelota de pin pon?

Finalizado el tiempo de trabajo en grupo realizaron una puesta en común del trabajo en grupo. Que me permitió llegar al concepto de densidad para definirlo nuevamente. Luego buscaron en tablas la densidad los valores de cada una de las sustancias involucradas en el experimento, y sacaron conclusiones de lo observado

DENSIDAD DEL AGUA: \_\_\_\_\_

DENSIDAD DEL AIRE: \_\_\_\_\_

DENSIDAD DEL CORCHO: \_\_\_\_\_

Seguidamente a los estudiantes se les presentó varias piezas de metal, con las cuales debatieron de que elemento se trataba, luego experimentalmente pudieron calcular su densidad y comprobar sus predicciones. Mediante la aplicación de las siguientes instrucciones

### **¿Cómo medir la densidad de la pieza de metal?**

Mide la masa de la pieza de metal en la balanza y su volumen con la probeta. Introduce los valores hallados y calcula la densidad. Y busca en la tabla de densidades suministrada, de que sustancia se trata.

$\text{Densidad de la pieza} = \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = \boxed{\phantom{000000}}$
---

### Medir la densidad de un anillo de plata:

Sigue el mismo procedimiento que en el caso anterior para hallar la densidad de este objeto la muestra. Y verifica si realmente el anillo es de plata.

$$\text{Densidad de la pieza} = \frac{\text{g}}{\text{Cm}^3} = \boxed{\phantom{000}}$$

La densidad es una propiedad característica de la materia que nos permite identificar sustancias. Con el valor obtenido para la densidad de la pieza de metal y del anillo, consulta en las diferentes tablas e intenta averiguar de qué metal está hecha (tablas periódicas o tablas anexas de densidades

### ACTIVIDAD DE CIERRE

**Objetivo:** Ampliar el concepto de densidad para estimular a los estudiantes a seguir investigando y analizar otras acepciones del término.

Mediante un juego de palabras los estudiantes responderán a que se refiere el término de densidad en cada frase.

- a) **La densidad de población de una ciudad....**respuesta /hace referencia al número de habitantes por kilómetro cuadrado.
- b) **La densidad de asistencia a un estadio....**Respuesta/ es la división entre las personas que asistieron a éste, dividida entre el número de lugares disponibles en el mismo.

- c) **La densidad de un bosque**.....respuesta/ hace referencia al número de árboles que hay por hectárea cuadrada.
  - d) **La densidad de tráfico de una ciudad es**...hace referencia al flujo vehicular, mayor a las 3 de la tarde que a las 2 de la mañana...
  - e) **La densidad de cabello de una persona** es mayor a sus 18 años que cuando tiene 50...
  - f) **La densidad de vuelos de un aeropuerto**...respuesta /es el número de vuelos por hora que presenta.
12. **La densidad ósea es la proporción de materia ósea en los huesos** (calcio)....respuesta/ en los huesos con menor densidad ósea se presentan con frecuencia fracturas y lesiones de los huesos, mientras que en los huesos más densos esto no suele suceder.

#### **7.3.4 Fase de aplicación: Experimentemos con la densidad de algunas sustancias**

##### **Objetivos:**

- Predecir el comportamiento de flotabilidad de algunas sustancias teniendo en cuenta la densidad en determinadas condiciones.
- Proponer e implementa diseños experimentales haciendo uso del material, que tiene a disposición, para calcular la de densidad de algunas sustancias

Partiré de la comparación en la balanza de quien tiene más masa, midiendo la masa de un beacker lleno de clavos, comparándolo con un beacker lleno de agua al mismo nivel que los clavos, los estudiantes harán sus predicciones. Luego se introdujo un clavo en el agua. Éste se hundió, en este momento los estudiantes justificaron verbalmente lo ocurrido. Luego hicimos lo mismo pero esta vez, con malvavisco, los cuales flotaron, los estudiantes pudieron concluir que los cuerpos que tienen mayor masa también son más densos, en este caso los clavos por lo tanto

se hundieron y que el que tiene menor masa flotó, En este momento sirvió para aclarar que en la práctica muchas veces utilizamos el término quién **pesa** más para referirnos a la masa.

Seguidamente los estudiantes elaboraron en los mismos grupos una práctica de laboratorio en el aula de clase, siguiendo las orientaciones del tutor.

## ELABORACION DE UNA ESCALA DE DENSIDAD

**MATERIALES:** Miel, agua, aceite y alcohol  
una probeta, algodón, un clic, papel aluminio  
y 4 jeringas desechables.



**GRAFICA 4** estudiantes realizando  
escala de densidades

1. En una probeta agrega 20 ml de las siguientes sustancias. Miel, agua, aceite y alcohol.
2. Realizar las predicciones mediante gráficos del montaje y representa la posición de las sustancias en el orden que se observa.  
  
¿Cuál es la sustancia más densa? \_\_\_\_\_  
  
¿Cuál es la sustancia menos densa? \_\_\_\_\_
3. Ahora introduce dentro de la probeta los siguientes implementos: Un clic, una bolita de algodón y un pedacito de papel aluminio y observa
4. ¿dónde quedo el clic? Debajo de \_\_\_\_\_ y/o encima de \_\_\_\_\_
5. ¿dónde quedo el papel aluminio? Debajo de \_\_\_\_\_ y/o encima de \_\_\_\_\_
6. ¿dónde quedó la bolita de algodón? Debajo de \_\_\_\_\_ y/o encima de \_\_\_\_\_
7. Escribe una conclusión de la experiencia realizada.

Luego los estudiantes calcularon la densidad de las sustancias utilizadas haciendo uso de los materiales anteriores. Siguiendo las indicaciones de la guía N°3.

## PROCEDIMIENTO

Calcula la masa de la jeringa vacía: \_\_\_\_\_

Llena cada jeringa con 5 cm<sup>3</sup> con cada líquido.

- Utiliza la balanza para calcular la masa de cada una de las jeringas con el líquido.
- Llenar el cuadro con los datos obtenidos

LIQUIDO	MASA (masa registrada menos la masa de la jeringa )	VOLUMEN	DENSIDAD $d = m/V$
AGUA	- =		$\rho = \text{---} =$
ALCOHOL	- =		$\rho = \text{---} =$
Miel	- =		$\rho = \text{---} =$
ACEITE	- =		$\rho = \text{---} =$

- Realiza un párrafo sobre las conclusiones a las que llegaste.

## SOLUCION DE EJERCICIOS

**Objetivo:** Resuelve preguntas problemas que requieren la aplicación de la expresión matemática  $d=m/v$ , para analizar los resultados obtenidos y hacer inferencias a partir de ellos  
En grupos formado por cinco estudiantes resolvieron las siguientes preguntas problemas y argumentaran sus resultados.

- En un experimento se requieren 0.156 Kg de bromo. ¿Cuántos mililitros (a 20°C ) debe utilizar el químico? Para el bromo.  $d^{20^\circ} = 3.12 \text{ g/ml}$ .
- Calcule el volumen en mililitros a 20°C que ocupan 1.25 Kg de cloroformo. Para el cloroformo,  $d^{20^\circ} = 1.49 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$



- 3- Calcule la masa en gramos de 400ml (a 20°C) de glicerina;  $d^{20} = 1.26 \text{ g/ml}$  para la glicerina
- 4- Calcule la masa en gramos de 275ml de ácido acético (a 20°C) de glicerina;  $d^{20} = 1.05 \text{ g/ml}$
- 5- Calcule el volumen en mililitros de 47.0 g de ácido acético (a 20°C).  $d^{20} = 1.05 \text{ g/ml}$

#### 7.4 Rubrica de evaluación

Para la elaboración de la rúbrica, se tuvo en cuenta, las fases de la metodología de la institución, los objetivos de la propuesta de innovación y las competencias básicas, la cual se constituyó en un elemento de formación muy valiosa en el ejercicio de la práctica docente

	OBJETIVOS	INDICADORES	2	3	4	5
COGNITIVA	Definir e interpretar el concepto de densidad	Ordena y explica con coherencia las ideas y conceptos básicos sobre la densidad	No emite un concepto sobre densidad o no contesta	Define la densidad adecuadamente mediante ejemplos, haciendo uso de un lenguaje común	Define el concepto de densidad con sus palabras correctamente, utilizando un lenguaje común con el uso de términos técnicos	Define correctamente y con claridad el concepto de densidad, utilizando un lenguaje técnico amplio.
	Interpretar y definir los conceptos: volumen, masa y densidad.	Establece la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo	No distingue ninguna propiedad que se relaciona con la densidad o no contesta	Relaciona bien la masa y el volumen con la densidad	Enumera suficientemente bien las propiedades que se relacionan con la densidad	Enumera y describe con claridad las propiedades de la materia que se relacionan con la densidad.
	Interpretar una pregunta problema, para calcular la densidad de una sustancia	Resuelve preguntas problemas que requieren la aplicación de la expresión matemática $d=m/v$	No realiza ningún cálculo correctamente. No responde	Se le dificulta interpretar la pregunta problema y comete errores al resolver el ejercicio. No obtiene la respuesta correcta	Interpreta y Resuelve adecuadamente las preguntas problemas, obteniendo buen resultado del cálculo	Interpreta y Resuelve muy bien las preguntas problemas, obteniendo buen resultado del cálculo sin ningún error.
PROCEDIMENTAL	Comprueba que la densidad de un cuerpo está relacionada	Predice mediante la comparación de sustancias quien flotará	No realiza ninguna predicción. No responde	Mezcla varias sustancias y predice que sustancias flotarán sobre	Mezcla varias sustancias y predice que sustancia flotará sobre	Mezclar varias sustancias para predecir correctamente el orden de mayor

	con la flotabilidad mediante una experiencia de aula sencilla.	sobre otra si su densidad es Mayor o menor.		otras. Sin emitir conceptos de comparación de densidades	otra emitiendo un concepto de comparación es más o menos denso que	a menor densidad, según la flotabilidad de las sustancias.
	Realiza cálculos de densidad de algunas sustancias haciendo el uso de la probeta y la balanza	Calcula de la densidad de algunas sustancias, haciendo el uso de la probeta y la balanza	No halla la densidad de ningún cuerpo. No realizo la actividad.	Se le dificulta el manejo adecuado de los instrumentos de medición, arrojando error en los resultados	Maneja adecuadamente los instrumentos de medición y halla la densidad de las sustancias	Maneja adecuadamente los instrumentos de medición y halla la densidad de las sustancias, interpretando los resultados
<b>ACTITUDINAL</b>	Muestra actitud de respeto frente a las opiniones de los compañeros, llegando a un consenso	Participa activamente en las discusiones que suscitan dentro del grupo en el desarrollo del taller a entregar	No contesta o no participa en el trabajo en grupo	Muestra poca participación en la discusión del grupo para la elaboración del taller.	Participa activamente en la discusión haciendo aportes a los compañeros para la elaboración del taller a entregar	Manifiesta en forma reiterada su interés por el tema participando activamente en la discusión, haciendo aportes que se complementan con los de sus compañeros para la elaboración del taller a entregar

**TABLA 2 RÚBRICA DE EVALUACIÓN PARA EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DENSIDAD**

## 8. EVIDENCIAS

En esta innovación educativa se empleó la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como herramienta didáctica, esta es abordada desde las perspectivas de la investigación compartida por docentes y estudiantes. Según Barrell (1999) citado por (Campos, 2006) donde ambos desempeñan un rol activo, realizando un aprendizaje auto dirigido, compartiendo comentarios, debatiendo con grupo, comparando y revisando el trabajo en ejecución, para bien sea responder la pregunta problema o formular nuevas preguntas.

A continuación se relaciona la evidencia fotográfica y se anexa la grabación de las secciones de clases, para demostrar los avances y logros obtenidos, a través de la implementación de la metodología ABP. La evidencia fotográfica me permite mostrar los aspectos cualitativos que se llevaron a cabo durante el proceso de implementación de la innovación, brindando un respaldo a la información existente obtenida del desarrollo de la secuencia didáctica.

### **Rol del estudiantes de 10º, del colegio Distrital María Auxiliadora, del énfasis en Ciencias Naturales.**

El estudiante es fue un agente activo, en el proceso de enseñan-aprendizaje, que constantemente estaba observando, preguntando y que manipulo el material a su alcance para comprobar las hipótesis planteadas. Y producir una reflexión en torno a lo ocurrido



A través de la metodología ABP, se logró, un cambio de actitud en los estudiantes. Se observó entusiasmo y alegría al realizar experiencias de comprobación de hipótesis.



Se evidenció curiosidad permanente, al observar, preguntar, pensar y reflexionar Sobre el contenido conceptual que se trabajó, a partir de la pregunta problema.

**Grupos de trabajo:** Durante cada sección se realizaron trabajos en grupos que permitió la interacción y la cooperación entre compañeros. Durante la implementación de la metodología ABP, los estudiantes trabajaron en grupo para alcanzar objetivos comunes, trabajo cooperativo, (Johnsons & Roger, 1999) Dentro del grupo, se reparten las funciones de manera responsable, según el conocimiento de las habilidades que tienen de cada uno de sus compañeros. Y escogen para que escriba en el taller el que tiene buena letra. El vocero del grupo que lee en voz alta el resultado, el que complementa la respuesta con un ejemplo, El que busca información en el celular o consulta en el cuaderno o texto, el que regula o controla el comportamiento es líder del grupo, quien además está pendiente de desarrollar en su totalidad el taller a entregar cumpliendo los criterios de presentación sugeridos por el docente.

Estos comportamientos generaron actitudes de responsabilidad y habilidades para comunicarse, al escuchar la opinión de los demás y hacerse entender de sus compañeros, al igual que explicarles para retroalimentar específicamente sus debilidades.



Se apreció una actitud receptiva y el intercambio de ideas con mayor seguridad al expresarlas, compartieron la información con sus compañeros de su grupo y grupos aledaños; fueron muy colaborativo y ordenados al participar en la puesta en común.



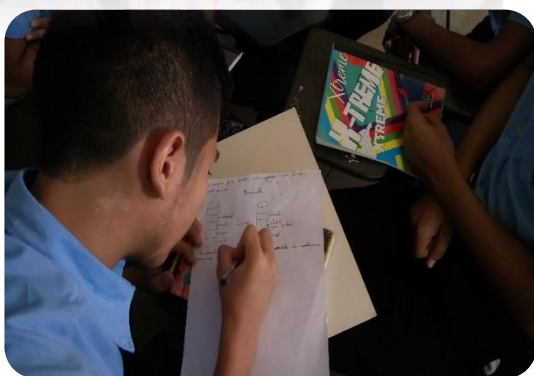
Se evidenció Consulta de información en cuaderno, textos y celulares. Los estudiantes, mostraron destreza para leer, interpretar textos y seleccionar la información para responder adecuadamente y proponer una solución.



Uno de los roles que se aprecia es de secretario(a) que tiene buena letra y ortografía, además es ordenado y se preocupa por entregar el taller trabajado. Se obtuvo como producto final el informe de cada grupo.



Los estudiantes pudieron rectificar sus ideas, al escuchar las opiniones de sus compañeros.



El Responsable de hacer los gráficos, generalmente es un estudiante diferente al secretario, por sus habilidades para representar gráficamente un contenido.



Trabajo cooperativo, al colaborarle a un compañero a corregir un ejercicio en el tablero, retroalimentación.



La discusión en los grupos cumplió el objetivo de explorar varias perspectivas, los estudiantes se veían obligados a reorganizar sus ideas para llegar a un consenso.

**Rol del docente:** Asumi el papel de orientador, guía y facilitador del aprendizaje de los jóvenes de 10°, al ofrecerles a los jóvenes el material y la información, al permitir que ellos realizaran directamente la comprobación de las hipótesis. Al darles la oportunidad de aprender por sí mismos, al pedirles que observaran de manera precisa la experiencia, después de haber leído, al dirigir la interacción social entre ellos, al evaluar a los estudiantes de una forma diferente, al observar el trabajo de cada grupo y anotar sus compartimientos y avances en forma individual en tablas. Al realizar asesorías por grupo.

Hacer uso de varias alternativas de aprendizaje como el seminario socrático para llevar al estudiante de la pregunta que hace, a otra pregunta y así sucesivamente sin darle la respuesta, sino llevarlo a producir sus propios conceptos. El seminario socrático es “una actividad intelectual conjunta entre profesores y alumnos que se basa en el análisis profundo de ideas y valores a partir de la lectura cuidadosa de un texto, que no precisa ser necesariamente escrito sino de carácter visual, auditivo, audiovisual o plástico.” (Eyzaguirre et al., 2003) citado por (Grisales Franco, s.f) todo el tiempo el estudiante está preguntando, esperando una respuesta concreta, si está bien o está mal su respuesta, pero la estrategia era interrogarle al a partir de lo que preguntaba para que el cayera cuenta de su propio error o acierto, con la colaboración de su grupo de trabajo





Brindar asesoría a los grupos,

Desplazarme por cada uno de los equipos para supervisar el progreso del trabajo.

Hacer observaciones de cada equipo y anotar en las planillas.



Permitir la participación activa de los estudiantes.

Tener en cuenta las individualidades.





Organizar el salón de una manera diferente, para captar la atención de los estudiantes, e impactar en ellos para que hicieran preguntas tales como, ¿qué vamos a hacer?

Al encontrar los materiales en el escritorio, los estudiantes empezaron a curiosear y manipularlos y a especular de qué materiales se trataban las piezas de metal.

Permitir que los estudiantes interactuaran con el material de laboratorio inicialmente sin guía para que pudieran hacer propuestas para utilizarlos, usando sus propios métodos preconcebidos.



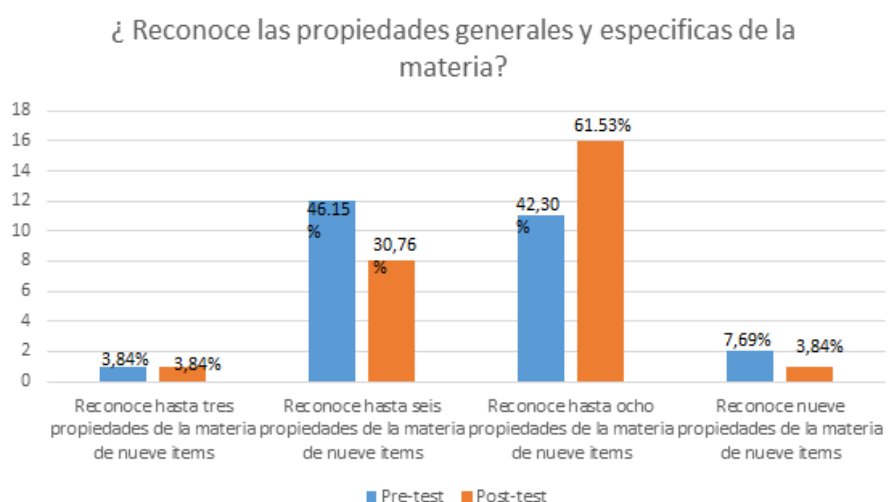
### **Asesorías y visita de la profesora de enfàsis**

El compromiso de la profesora y asesora Judith Arteta Vargas, al visitar la institución, para observar la aplicación de la innovación en el aula, sus aportes enriquecieron esta práctica pedagógica y dio muchas esperanzas al felicitar a los jóvenes por querer hacer ciencia.

## 9. RESULTADOS

A continuación se muestran resultados e índices de mejoramiento obtenidos a lo largo de la implementación de la innovación en el aula de clases de décimo grado del colegio Distrital María Auxiliadora. Los resultados obtenidos fueron positivos y pueden verificarse mejoras significativas entre los dos cuestionarios( pre test y post test) en cada uno de los ítems.

### PREGUNTA N° 1



**GRAFICA 5 Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°1**

Estadísticos descriptivos					
Indicador de logros	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Identifica las propiedades generales y específicas de la materia.	26	2	5	3,50	,762
Identifica las propiedades generales y específicas de la materia.	26	2	5	3,65	,629
N válido (por lista)	26				

**TABLA 3 TABLA DE ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS P1, RECONOCIMIENTO DE PROPIEDADES DE LA MATERIA**

El número de estudiantes participantes obtuvieron un puntuación de 3,50 en el pre-test, mejorando su promedio en el post-test en 3,65

<b>Identifica las propiedades generales y específicas de la materia. Pre-test</b>				
Indicador de logro	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Reconoce hasta tres propiedades generales y específicas de nueve ítems correctamente	1	3,8	3,8	3,8
Reconoce hasta seis propiedades generales y específicas de nueve ítems correctamente	12	46,2	46,2	50,0
Reconoce hasta ocho propiedades generales y específicas de nueve ítems correctamente	11	42,3	42,3	92,3
Reconoce todas las propiedades generales y específicas en el ítem correctamente	2	7,7	7,7	100,0
Total	26	100,0	100,0	

***TABLA 4 TABLA DE PORCENTAJES DEL PRE TEST P1  
RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA MATERIA***

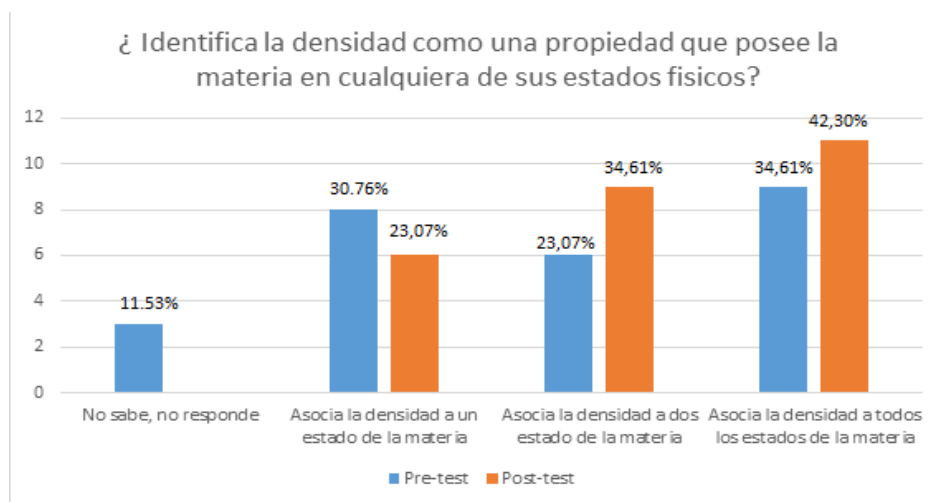
<b>Identifica las propiedades generales y específicas de la materia. Post – test</b>				
Indicador de logro	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Reconoce hasta tres propiedades generales y específicas de nueve ítems correctamente	1	3,8	3,8	3,8
Reconoce hasta seis propiedades generales y	8	30,8	30,8	34,6

específicas de nueve ítems correctamente				
Reconoce hasta ocho propiedades generales y específicas de nueve ítems correctamente	16	61,5	61,5	96,2
Reconoce todas las propiedades generales y específicas en el ítem correctamente	1	3,8	3,8	100,0
Total	26	100,0	100,0	

***TABLA 5 TABLA DE PORCENTAJES DEL PRE TEST. P1  
RECONOCIMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LA MATERIA***

Como se puede observar hay un mejoramiento para reconocer las propiedades de los materiales que nos rodean y su importancia, de acuerdo a su uso. Mejoró el índice de estudiantes cuyos desempeños están en el nivel alto, ya que pasó de 42,30% en el pre-test a un 61,53% en el post-test. Lo anterior evidencia un aumento del 19,23% en las competencias que se promueven desde estas actividades. Lo equivale a establecer que el grado de confusión sobre que propiedades o no poseen algunas sustancias, que tenían un considerable número de estudiantes disminuyó. Con respecto al nivel superior que se encontraba en el pre test en 7,69% disminuyó a 3,84% ya que durante el pre test los estudiantes marcaron muchas propiedades, cometiendo mayor número de desaciertos, que no se evidenciaron en el post test.

## PREGUNTA N°2



**GRAFICA 6 Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°2**

Estadísticos descriptivos					
Indicador de logro	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Identifica la densidad como una propiedad que posee la materia en cualquiera de sus estados físicos	26	2	5	3,81	1,059
identifica la densidad como una propiedad que posee la materia en cualquiera de sus estados físicos	26	3	5	4,19	,801
N válido (por lista)	26				

**TABLA 6 TABLA DE ESTADISTICOS DESCRIPTIVOS P2  
RECONOCIMIENTO DE LA DENSIDAD COMO PROPIEDAD INTRINSECA DE LA MATERIA**

Se observa aumento de la media del pre test de 3,81 a 4,19 en la puntuación obtenida, a fin de demostrar que el ABP arrojó mejoramiento en los niveles de reconocimiento de esta propiedad de las sustancias por parte de los estudiantes.

---

**Identifica la densidad como una propiedad que posee la materia en cualquiera de sus estados físicos pre test**

Indicador de logro	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No responde	3	11,5	11,5	11,5
Asocia la densidad a un solo estado de la materia	8	30,8	30,8	42,3
Asocia la densidad a dos estados de la materia	6	23,1	23,1	65,4
Asocia la densidad a todos los estados físicos	9	34,6	34,6	100,0
Total	26	100,0	100,0	

***TABLA 7 TABLA DE PORCENTAJES DEL PRE TEST P2  
RECONOCIMIENTO DE LA DENSIDAD COMO PROPIEDAD INTRINSECA DE LA MATERIA***

---

**Identifica la densidad como una propiedad que posee la materia en cualquiera de sus estados físicos Post Test**

Indicador de logro	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Asocia la densidad a un solo estado de la materia	6	23,1	23,1	23,1
Asocia la densidad a dos estados de la materia	9	34,6	34,6	57,7
Asocia la densidad a todos los estados de la materia	11	42,3	42,3	100,0
Total	26	100,0	100,0	

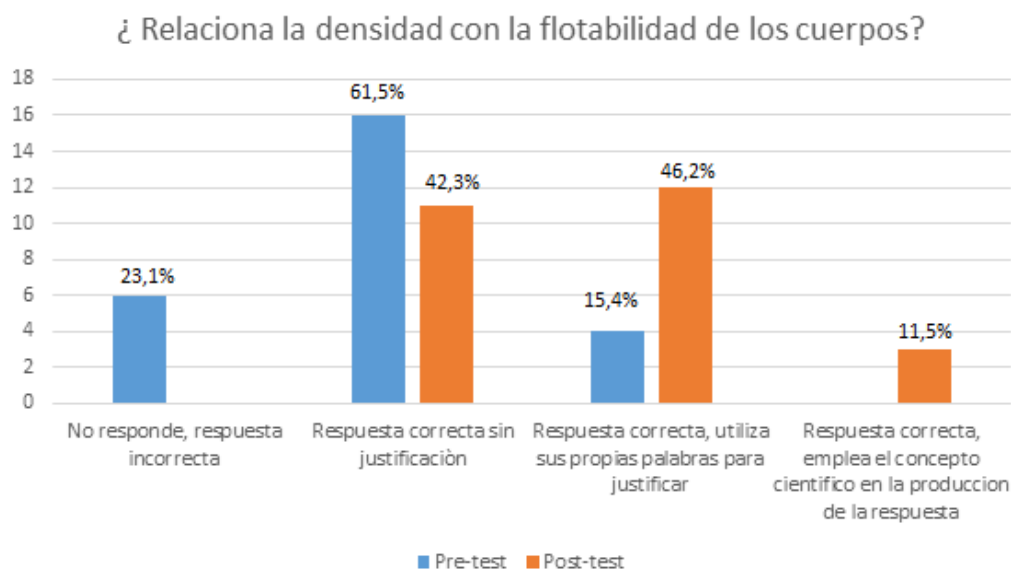
***TABLA 8 TABLA DE PORCENTAJES DEL POST TEST P2  
RECONOCIMIENTO DE LA DENSIDAD COMO PROPIEDAD INTRINSECA DE LA MATERIA***

Al realizar el análisis estadístico, se evidencia que los estudiantes cambiaron sus respuestas. Obteniendo mejor puntuaciones y menos desaciertos.

De acuerdo a lo anterior el 42,30% de los estudiantes logró avances significativos, pasando a un nivel de desempeño superior y un 34,61% en desempeño alto y un reconocen la densidad como una propiedad presente en todas las sustancias, en cualquiera de sus estados físicos. Y un aspecto muy significativo fue un cero por ciento de estudiantes con desempeño insuficiente. Al realizar los laboratorios en aula, se pudo detectar las deficiencias y en ese momento, realizar retroalimentación al diferenciar algunas sustancias de las que no se tenía certeza de su material, hallando su densidad.

Se logró el objetivo propuesto en este ítem, aumentando así el reconocimiento de la densidad como una propiedad intrínseca de las sustancias que difiere su valor de acuerdo al estado físico en que se encuentra la sustancia.

### PREGUNTA N°3



**GRAFICA 7 Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°3**

**Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Relaciona la densidad con la flotabilidad de un cuerpo	26	2	4	2,92	,628
Relaciona la densidad con la flotabilidad de un cuerpo	26	3	5	3,69	,679
N válido (por lista)	26				

**TABLA 9 TABLA DE ESTADISTICO DESCRIPTIVO P3  
RELACIONA LA DENSIDAD CON LA FLOTABILIDAD DE LOS CUERPOS**

Se evidencia en este ítem como los estudiantes pudieron alcanzar la máxima puntuación, es decir el número de respuestas correctas aumentó, después de realizada la actividad, aplicando los pasos de la metodología ABP se pudo obtener mejor puntuación de 2,92 con desempeño insuficiente a 3,69 con desempeño de aprobación. Demostrando una vez más lo significativo del proceso para los estudiantes.

**Relaciona la densidad con la flotabilidad de un cuerpo ( Pre –test)**

Indicador de logro	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No responde, respuesta incorrecta	6	23,1	23,1	23,1
respuesta correcta, sin justificación	16	61,5	61,5	84,6
Respuesta correcta, emplea sus propias palabras.	4	15,4	15,4	100,0
Total	26	100,0	100,0	

**TABLA 10 TABLA DE PORCENTAJE DE PRE TEST P3  
RELACIONA LA DENSIDAD CON LA FLOTABILIDAD DE LOS CUERPOS**

**Relaciona la densidad con la flotabilidad de un cuerpo ( pos-test)**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Respuesta correcta, sin justificación	11	42,3	42,3	42,3



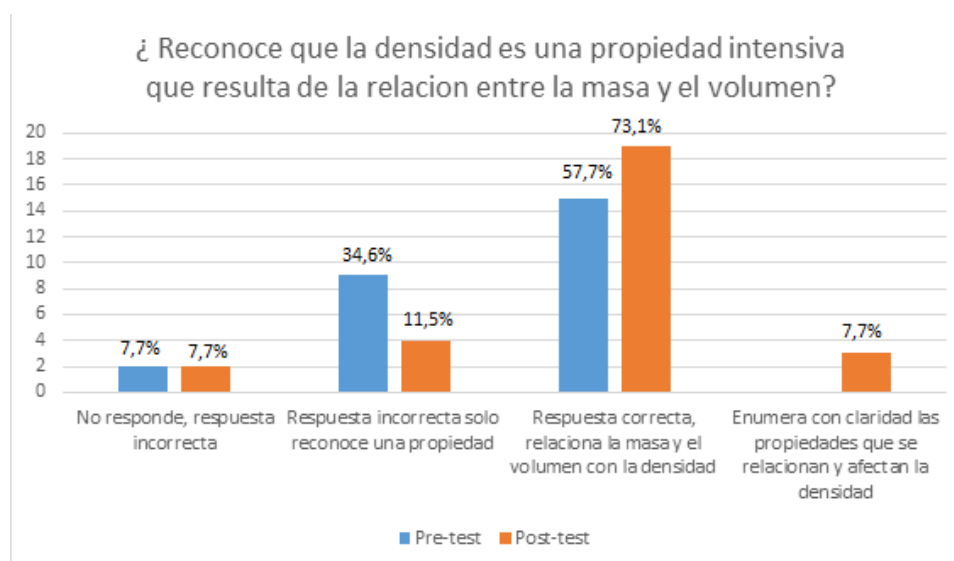
Respuesta correcta, utilizando sus propias palabras para justificar	12	46,2	46,2	88,5
Respuesta correcta, empleando el concepto científico en la producción de su respuesta	3	11,5	11,5	100,0
Total	26	100,0	100,0	

**TABLA 11 TABLA DE PORCENTAJE DE POST TEST P3**  
**RELACIONA LA DENSIDAD CON LA FLOTABILIDAD DE LOS CUERPOS**

Mediante esta actividad los estudiantes pudieron realizar una comprobación del hilo histórico del concepto, una actividad en la que se notó la empatía y hasta emoción en los estudiantes al realizar predicciones, la práctica se enriqueció empleando diversidad de muestras para comprobar el carácter intensivo de la magnitud de la densidad, un ejemplo muy claro fue al doblar varias veces un pedazo de papel aluminio muy grande y poner a los estudiantes a pensar si esta vez el papel se hundiría o flotaría como había ocurrido, al principio, fue un espacio de especulaciones, formulación de hipótesis, de respeto por la palabra del compañero, sacar conclusiones con argumentos válidos, ( “ seguirá flotando, porque la densidad del papel aluminio es menor que la del alcohol” estudiante N° 19) entre otros aspectos; lo que llevo a un mejoramiento de la apropiación del concepto con un 11,5% de estudiantes en nivel superior, 46,2% de estudiante con nivel de desempeño alto, la disminución del de estudiantes en desempeño básico y cero por ciento de estudiantes con un desempeño insuficiente.

42,2% más el 11,5% relacionan la flotación con la existencia de una propiedad intrínseca ("ligereza", "pesadez", densidad, o relación M/V constante) de cada material. Esta resulto ser la actividad, que mayor captó la atención de los jóvenes y desarrollo evidentemente en los estudiantes habilidades científicas para predecir y formular hipótesis, referente a la aplicación de un concepto teniendo en cuenta su hilo histórico y epistemológico, al relacionar correctamente la densidad como causa de flotación de los cuerpos.

## PREGUNTA N° 4



**GRAFICA 8 Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N° 4**

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Reconoce que la densidad es una propiedad intensiva que resulta de la relación entre la masa y el volumen	26	2	4	3,50	,648
Reconoce que la densidad es una propiedad intensiva que resulta de la relación entre la masa y el volumen	26	2	5	3,81	,694
N válido (por lista)	26				

**TABLA 12 TABLA ESTADISTICO DESCRIPTIVO P4  
RECONOCE LA RELACION QUE SE ESTABLECE ENTRE LA MASA Y EL VOLUMEN DE UN CUERPO**

Al realizar el análisis estadístico, se evidencia el aumento de obtención de la máxima puntuación y mejoramiento de la media de 3,50 a 3,81 es decir, se observa el mejoramiento en la aplicación de la relación M/V como una característica, para cada clase de material.

<b>Reconoce que la densidad es una propiedad intensiva que resulta de la relación entre la masa y el volumen</b>				
<b>PRE-TEST</b>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No sabe, no responde	2	7,7	7,7	7,7
Relaciona solo una propiedad	9	34,6	34,6	42,3
Relaciona la masa y el volumen con la densidad	15	57,7	57,7	100,0
Total	26	100,0	100,0	

**TABLA 13 TABLA DE PORCENTAJES DE PRE TEST P4 RECONOCE LA RELACION QUE SE ESTABLECE ENTRE LA MASA Y EL VOLUMEN DE UN CUERPO**

<b>Reconoce que la densidad es una propiedad intensiva que resulta de la relación entre la masa y el volumen POST-TEST</b>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No sabe, responde	2	7,7	7,7	7,7
Solo relaciona una propiedad	3	11,5	11,5	19,2
Relaciona la masa y el volumen con la densidad	19	73,1	73,1	92,3
Enumera con claridad las propiedades que se relacionan y afectan la densidad	2	7,7	7,7	100,0
Total	26	100,0	100,0	

**TABLA 14 TABLA DE PORCENTAJES DE POST TEST P4 RECONOCE LA RELACION QUE SE ESTABLECE ENTRE LA MASA Y EL VOLUMEN DE UN CUERPO**

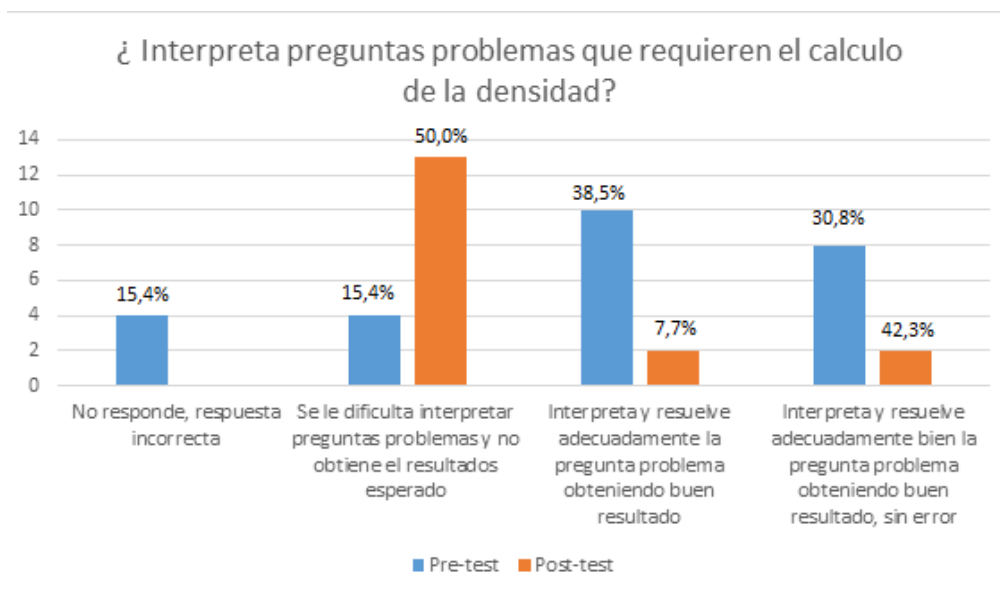
Al evaluar el grado de conocimiento adquirido en este objetivo se observa en el post-test un incremento del 7,7% de estudiantes en el nivel superior, que no registró ningún porcentaje en el pre-test, de igual forma el desempeño alto aumento de 57,7% a 73,1%, por tal razón disminuye el porcentaje de estudiantes con desempeño básico de 34,6% a 11,5%, los estudiantes relacionaron la densidad como una propiedad intensiva que resultaba de dos propiedades generales de la materia.

En este momento de la clase los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresar sus ideas al analizar la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo. Por ejemplo:

“Los cuerpos con más masa por unidad de volumen serán **menos** densos y viceversa” estudiante N° 6, suscitó entonces una discusión entre los compañeros si era **más** denso y viceversa. Otro ejemplo fue el comentario de la estudiante N° 4 “no necesariamente los cuerpos más grandes tienen más masa”, poniendo el ejemplo dando un ejemplo de una pregunta problema que había encontrado en un libro. Manifestándose de forma reiterada el interés por tema y la participación en los grupos de trabajo para elaborar sus respuestas. Y la capacidad para probar una hipótesis, como se evidencia por escrito en los talleres en grupo.

Ahora bien a los efectos de este trabajo, con el que el rendimiento escolar, estos datos sí son significativos, pues muestran una notable diferencia entre las respuestas correctas del pre test y del post test a la pregunta, aun siendo ésta de mayor dificultad. Se comprueba así que el uso de la metodología ABP como estrategia innovadora tuvo efectos positivos en los estudiantes de décimo grado.

## PREGUNTA N°5



**GRAFICA 9 Comparación de resultados del pre test y post test de la pregunta N°5**

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Interpreta preguntas problemas	26	2	5	3,85	1,047
Interpreta preguntas problemas	26	3	5	3,92	,977
N válido (por lista)	26				

En este ítem, a pesar que se evidencia una disminución de estudiantes con desempeño insuficiente, se aprecia también disminución en el porcentaje de estudiantes con desempeño superior, a pesar de verificarse mejoras estadísticas significativas entre los dos cuestionarios: pre test y post test, la tendencia fue reemplazar números en las fórmulas de una manera mecánica; manifestando así la no consideración de la relación directa entre la masa y el volumen de una sustancia..

<b>Interpreta preguntas problemas PRE-TEST</b>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
No responde	4	15,4	15,4	15,4
Se le dificulta interpretar la pregunta problema y no obtiene la respuesta correcta	4	15,4	15,4	30,8
Interpreta y resuelve adecuadamente la pregunta problemas obtiene buen resultados	10	38,5	38,5	69,2
5	8	30,8	30,8	100,0
Total	26	100,0	100,0	

***TABLA 16 TABLA DE PORCENTAJE DE PRE TEST P5  
RESUELVE PREGUNTAS PROBLEMAS QUE REQUIEREN EL CALCULO DE DENSIDAD.***

<b>Interpreta preguntas problemas POS-TEST</b>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Se le dificulta interpretar la pregunta problema y no obtiene los resultados obtenidos	13	50,0	50,0	50,0
Interpreta y resuelve adecuadamente la pregunta problema. Obtiene buen resultado	2	7,7	7,7	57,7
Interpreta y resuelve bien la pregunta problema, obteniendo buen resuelve	11	42,3	42,3	100,0
Total	26	100,0	100,0	

***TABLA 17 TABLA DE PORCENTAJES DE POST TEST P5  
RESUELVE PREGUNTAS PROBLEMAS QUE REQUIEREN EL CALCULO DE DENSIDAD***

En este objetivo, se observa una disminución significativa del porcentaje de estudiantes con desempeño insuficiente. En cuanto al desempeño básico, se puede observar un incremento de estudiantes del 15,4% a 50,0%, sin embargo en los desempeños alto y superior se presenta una disminución. De acuerdo con lo anterior, se evidencia que en el pre-test se observó se presentó un mayor porcentaje de respuestas acertadas, con respecto a la pregunta no. 5. Esto me permite reflexionar sobre el estudio y diseño de actividades que permitan potenciar los desempeños de las competencias científicas en los estudiantes.

Al caracterizar los elementos que intervienen en la metodología ABP, se realizaron trabajos grupales para propiciar el aprendizaje cooperativo en los estudiantes, los cuales fueron evidenciados a través de unos cuadros de observación continua que realizaba durante cada sección. Estos permiten medir la evolución del proceso de aprendizaje, la metodología ABP tiene en cuenta más el proceso que el final. Por lo cual relaciono esta información

## 10. REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA REALIZADA

En este aparte se identificarán los procesos que describirán la práctica profesional llevada a cabo durante el diseño implementación y evaluación de la innovación se tendrá en cuenta reflexiones cualifiquen la práctica profesional en cuanto a: los aprendizajes logrados, los desaprendizajes realizados, los logros significativos, las dificultades u obstáculos superados, qué aprendió de ellos, cómo los superó, procesos de mejoramiento que debe implementar en su práctica pedagógica.

CRITERIOS	REFLEXIÓN DE MI PRÁCTICA PROFESIONAL
<b>Aprendizajes logrados.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentación teórica de conceptos, teorías e investigaciones.</li> <li>- Apropiarme del proceso del Enseñanza Aprendizaje por competencias. Que aunque lo conocía no lo aplicaba correctamente</li> <li>- Utilización de la metodología de aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en el proceso de enseñanza para mis estudiantes.</li> <li>- Planear las clases siguiendo los pasos de la metodología ABP, sin obviar las fases de la metodología institucional.</li> <li>- Utilización de las tics. Creación de Líneas de tiempo para la enseñanza del Hilo histórico y epistemológico del concepto.</li> <li>- Manejo de diferentes herramientas didácticas digitales tales como Kahoot.it, que logro emocionar los estudiantes y evaluarlos de forma diferente, dinámica y divertida, haciendo uso de su celular como herramienta de trabajo preferida.</li> <li>- Elaboración de rubricas para evaluar a los estudiantes de forma justa.</li> <li>- Dar a conocer con anterioridad los criterios de evaluación a los estudiantes</li> <li>- Reflexionar permanentemente sobre mi práctica pedagógica, y empezar a visualizar mis debilidades en las dificultades presentadas en los estudiantes para aprender significativamente.</li> <li>- Buscar permanentemente otra alternativa de aprendizaje dinámico.</li> </ul>
<b>Desaprendizajes realizados.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pensar que el estudiante todo el tiempo tiene pereza y no quiere hacer nada. Que nada lo motiva.</li> <li>- Inspirarme en la preparación de las clases solamente, en los requerimientos, de la institución, malla curricular y objetivos, sin creatividad.</li> <li>- Clases dinámicas aunque con carácter y enfoque tradicional.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La utilización del tablero, marcador, dibujos u otros elementos como únicas herramientas para promover el proceso de enseñanza. Aprendizaje.</li> <li>- Pensar que el docente es el único que puede impartir conocimiento.</li> <li>- Reducir el aprendizaje de ciencia a un proceso de memorización, sin experimentación. Hacer laboratorio.</li> </ul>
<b>Logros significativos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar un cambio de actitud, en los estudiantes en las clases de profundización en química.</li> <li>- Haber experimentado el trabajo de tres horas en bloque durante la implementación de la innovación, o sea que los estudiantes desarrollaran un solo énfasis cada semana, con un tema de interés.</li> <li>- Haber cambiado la visión de dos profesores de énfasis de física y química. Y que estuvieran dispuestos a preparar mejor la clase, porque tenían más tiempo.</li> <li>- Mejorar el nivel de participación de los estudiantes, con un lenguaje más aproximado al científico al comprender mejor el concepto.</li> <li>- Incrementar en los estudiantes la necesidad de argumentar sus resultados de situaciones de su entorno.</li> <li>- El mejoramiento de mi práctica pedagógica.</li> <li>- Involucrar más al estudiante a buscar respuesta haciendo uso de la experimentación.</li> <li>- El mejoramiento del trabajo en grupo, mediante la asignación de roles. Y la misma interacción social de los estudiantes.</li> <li>- Mejorar la capacidad de recibir explicaciones dentro del marco de la experimentación en la clase.</li> </ul>
<b>Dificultades u obstáculos superados:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inconvenientes con el desarrollo de actividades extracurriculares de la institución que alteraban el horario de clases.</li> <li>- El horario de clases, fue modificado para poder realizar la innovación.</li> <li>- Mejorar los procesos de argumentación y análisis en los estudiantes.</li> <li>- Carencia de un manejo amplio y extenso del concepto en todas sus dimensiones.</li> </ul>
<b>¿Qué aprendí de ellos?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Que las secciones de trabajo deben estar acompañadas de la parte experimental, para disfrutar el proceso de enseñanza.</li> <li>- Que los estudiantes están dispuestos a participar en las actividades que propongas si se tiene en cuenta sus intereses.</li> <li>- Que los estudiantes aprenden más fácil en grupos de trabajo, con orientaciones de otro compañero.</li> </ul>

<b>¿Cómo los superé?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentándome bibliográficamente y fundamentando mi práctica pedagógica en autores y otras investigaciones.</li> <li>- Manteniendo buena disposición ante las eventualidades presentadas para lograr la aplicación la innovación.</li> <li>- Aplicando los pasos de la estrategias metodológicas ABP que permitió a los estudiantes desarrollar varias alternativas de aprendizaje</li> <li>- Conversación con padres de familia o acudientes, para involucrarlos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</li> </ul>
<b>Procesos de mejoramiento que debo implementar en mi práctica pedagógica.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar la metodología de investigación en todos los cursos( no solo donde soy directora de grupo)</li> <li>- Realizar lecturas o presentación de videos u otros donde los estudiantes mejoren su análisis crítico y puedan reflexionar o tomar postura frente a situaciones vivenciales.</li> </ul>

## 11. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las siguientes conclusiones relacionadas con la planeación, ejecución y evaluación de la estrategia de Innovación desarrollada.

El diseño de la secuencia didáctica a través de la metodología Basado en Problemas, respondió a las necesidades del fortalecimiento de las competencias Científico Naturales

Con respecto al diseño de la secuencia didáctica, se definió inicialmente el tema, los objetivos, el número de secciones y la forma de evaluar, teniendo en cuenta el modelo Pedagógico Didáctico de Cambio conceptual, que se desarrolla en la institución y los ocho pasos propuestos por morales y Landa para implementar el Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta innovadora.

Los pasos propuestos (Morales & Landa, Aprendizaje Basado en Problemas, 2004, pág. 153) son: Leer y analizar el problema, realizar lluvia de ideas, elaborar listas de aquello que se conoce, de lo que no se conoce y de lo que se necesita saber para resolver el problema, definir nuevamente el problema, buscar información y presentar resultados; las etapas de la metodología institucional actual son afines con las etapas de la metodología del ABP, por lo cual no hubo ningún inconveniente en su diseño y se plasmaron en su totalidad en el documento.

La implementación de la secuencia didáctica mediante la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas, favoreció el desarrollo de las Competencias Científicas.

La implementación de los pasos de la metodología, en cada sección de clase; partió de la pregunta problematizadora, la cual jugó un papel principal, siendo el motor de la secuencia didáctica. La metodología de Aprendizaje Basado en Problema (ABP), fue muy valiosa y eficaz, pues mejoró el desempeño académico de los estudiantes de 10º, donde la apatía que se observaba se vio aminorada en los jóvenes, mostrando más dinamismo, sobre todo al realizar la experimentación con un cambio de actitud más atenta, participativa y entusiasta frente al cambio de metodología didáctica empleada.

Al finalizar las secciones, los estudiantes preguntaban si continuarían trabajando de la misma forma, se observó mayor seguridad de su desempeño durante la clase, pudiendo ser muy útil este método para reforzar la buena autoestima en los alumnos.

La implementación de los pasos de la metodología ABP y la metodología de cambio conceptual de la Institución Educativa María Auxiliadora, se pudo fusionar ya que son afines en sus fases, ya que ambas parten de una pregunta problematizadora.

Con la implementación de los pasos de la metodología ABP, se garantizó un mejoramiento significativo en los porcentajes de desempeño alto y superior, que se incrementaron y el nivel insuficiente disminuyó, como lo demuestran los resultados.

Se alcanzaron los objetivos de la metodología, que los estudiantes comprendieran con mayor profundidad el fenómeno de flotación de los cuerpos, por su relación con la densidad. También su interrelación con otras disciplinas, tal es el caso de la física, donde ya habían desarrollado el concepto desde otra perspectiva.

También se observó aumento en el número de estudiantes interesados al realizar la lectura y analizar críticamente la situación que enunciaba la noticia, para participar en la clase y al hacerlo fue con un lenguaje más claro y con ideas mejor redactadas y mejor sustentadas en los conceptos trabajados. Al socializar e interactuar con su grupo se observó cómo se escuchaban unos a otros los aportes que cada quien hacía, El compromiso en la realización de las guías, propició un buen ambiente de trabajo, se evidenció el buen comportamiento a pesar de las condiciones climáticas y de poco espacio en el salón para el desarrollo de las secciones.

Los estudiantes fueron responsables en la entrega de los talleres escritos cumpliendo los criterios de evaluación. Las guías de trabajo, fueron de gran utilidad, ya que permitieron a los estudiantes saber lo que iban a hacer, y ser autodidactas en su aprendizaje

Con la implementación de la metodología ABP, se logró que el proceso de aprendizaje para los estudiantes de 10° fuera lo más cercano a lo que los estudiantes esperaban de una clase de profundización. “así es que deben ser las clases” el estudiante N° 6 de 10°-02

Se potenció el desarrollo de Competencias Científicas Naturales, a través de la implementación de la metodología de Aprendizaje Basada en Problemas.

"La evaluación es una tarea experta y no puede resumirse en una simple manipulación de indicadores." (Font, 2004, pág. 92), se evidenció mejoramiento del desempeño académico y actitudinal en los estudiantes reflejándose en la capacidad para generar y comprobar hipótesis de forma dinámica y creativa a partir de situaciones problema, al mejorar el proceso de evaluación hacia ellos por parte de la docente.

También al interior de la institución se evidenció una disminución de los estudiantes reprobados en la asignatura de profundización en química, ya que conocer con anterioridad los aspectos a evaluar a través de la rúbrica, proporcionó claridad conceptual con respecto al tema visto.

Los estudiantes se adaptaron rápidamente a la metodología, a través del seguimiento de los pasos del ABP, sin mayor dificultad, trayendo consigo apertura en la disposición de aprender mostrando una actitud positiva y de agrado frente a las dinámicas inherentes de esta metodología, también a mejoraron la capacidad de argumentar con un lenguaje más cercano al científico, el cual todavía debe mejorar en cuanto a redacción y producción de trabajos. Finalmente el ABP favorece el trabajo en equipo, facilitando el manejo de grupos numerosos y la participación ordenada de los equipos permitiendo una actitud receptiva hacia el intercambio de ideas con los demás compañeros.

## **12. RECOMENDACIONES**

Para mejorar la práctica pedagógica docente en la Institución Educativa Distrital María Auxiliadora, en la asignatura de profundización en Ciencias Naturales (química, física y biología) Trabajar la metodología ABP en las tres asignaturas de la profundización sería de gran utilidad, pero se requiere más tiempo del asignado (1 hora semanal) para desarrollarla, ya que esta hace énfasis en la reflexión, análisis, argumentación y los cursos en la institución son muy numerosos (46 alumnos por aula de 4<sup>ta</sup> o 5<sup>ta</sup> clase). Por lo cual sería indispensable trabajar las tres horas seguidas, por sección. Si fuera un programa más extenso, por ejemplo el de Biología, sería un desarrollo muy lento y quizás no cumpliría con la totalidad del programa planeado para un periodo.

Se hace necesario la implementación de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales, como respuesta a los intereses de los educandos, en la metodología aplicada y sus buenos resultados.

Afianzar en los docentes el proceso de autoreflexión sobre cada práctica realizada para no incurrir en errores frecuentes de rutina. Mediante la socialización de la experiencia de innovación al resto de los docentes de la institución, para lograr procesos de interdisciplinariedad del currículo; durante jornadas de retroalimentación o en las reuniones de área sobre el quehacer pedagógico para motivar a los docentes a utilizar estas herramientas.

Mejorar el proceso de evaluación de los estudiantes, no centrarse en meros indicadores de logros, o al final, sino en todo lo que ocurre durante el proceso de aprendizaje que es donde se evidencia el desarrollo de las competencias en los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Angeles, & Mèndez. (23 de Abril de 2010). *Aplicaciones de la quimica*. Obtenido de <http://quimica.laguia2000.com/general/aplicaciones-de-la-quimica>
- Barriga Díaz, A. (Enero de 2006). *Perfiles educativos vol.28 no.111 México ene. 2006*. Recuperado el 10 de Junio de 2017, de El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-26982006000100002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982006000100002)
- Bullejos, d. l., & Sampedro, V. C. (1 de julio de 1990, vol:8 (1)). Diferenciación de los conceptos masa, volumen y densidad en los alumnos de BUP mediante estrategia de cambio conceptual y metodológico . *Enseñanza de las ciencias: Revista de Investigacion y Experiencias didacticas*, 31-36. Obtenido de Diferenciación de los conceptos: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v8n1/02124521v8n1p31.pdf>
- Campos, F. S. ( 2006). El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa económica y sociales, apoyadas en el B learning. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653) n° 40, 2*.
- Colegio Distrital Maria Auxiliadora. (2014). *Manual de Convivencia*. Barranquilla: libre.
- Equipo Docente en ABP. (9 de Noviembre de 2011). *El proceso de evaluación en la metodología basada en problemas* . Obtenido de facultad de Psicología: <http://ocw.um.es/cc.-sociales/la-metodologia-de-aprendizaje-basado-en-problemas/material-de-clase-1/tema-6.pdf>
- Equipo Docente en ABP. Facultad de Psicología . (s.f.). *El proceso de evaluación en la metodología basada en problemas* . España : open corsewere.
- Font, A. (2004). Lineas maestras del aprendizaje por problemas. *Redalyc.Org, vol 18 N°1 ISSN:0213-8646*, 79-95.
- Gil, D., & Miguel, D. G. (1993). *Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas Tendencias e innovaciones*. Obtenido de Organización de los Estados Iberoamericanos: <http://www.oei.org.co/oeivirt/ciencias.pdf>

- Grisales Franco, L. M. (s.f). *Algunas Estrategias Didacticas basadas en la pregunta*. Obtenido de  
[http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/gestiontecnologica/pluginfile.php/34436/mod\\_resource/content/0/4.2\\_Curriculo/Documento\\_de\\_aprendizaje\\_Problema\\_4.2.pdf](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/gestiontecnologica/pluginfile.php/34436/mod_resource/content/0/4.2_Curriculo/Documento_de_aprendizaje_Problema_4.2.pdf)
- Hernández, C. A. (11 de 10 de 2005). *¿Què son las competencias "científicas"?* Obtenido de  
[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416\\_archivo\\_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)
- Johnsons, D., & Roger, J. (1999). *Aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós Ibèrica SA. Obtenido de  
<http://cooperativo.sallep.net/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>
- Madrid, U. P. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas* . Madrid: Servicio de Innovación Educativa (UPM).
- Madrid19, U. P. (s.f.). *Aprendizaje Basado en Problemas* . España.
- Martínez, J. C. (2011). Propuesta didáctica para la enseñanza del concepto de masa en los estudiantes del dècimo gradode la Instituciòn Educativa Raíces del futuro. Bogotá, Colombia. Obtenido de  
<http://www.bdigital.unal.edu.co/4947/1/Mart%C3%ADnezMu%C3%B1ozJuanCarlos.2011.pdf>
- Ministerio de Educaciòn Nacional. (2006). *Estàndares Bàsicos de Competencias en Lenguaje, Matemàtecias, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá: Ministerio de Educaciòn Educativa.
- Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, vol 13 ISS 0717-196X, 145-157.
- Morales, P., & Victoria, L. (2004 ). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria Vol 13 ISSN0717-196X Revision 146*, 145-157. Obtenido de  
<http://www.ubiobio.cl/theoria/v/v13/13.pdf>
- Murillo, j., Mejía, M., Gaviria, N., Gómez, S., & Quintero Correa, S. (2012). EL desarrollo de competencias científicas: una propuesta que integra el museo de la universidad de antioquia como recurso didáctico, en la metodología del aprendizaje basado en problemas. *Revista EDUCyT* , Vol. Extraordinario. Diciembre, ISSN 2215 – 8227.
- Nacional, M. d. (junio-julio de 2004). Cómo formar científicos sociales y naturales. *Altablero*,  
<http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87437.html> .



- Raviolo, A., & Moscato, M. (2005). Enseñanza del concepto densidad a través de un modelo analógico. *Revsta enseñanza de la física vol.18 N°2*, 94-103.
- Schackelford, J. (30 de noviembre de 2016). Obtenido de Introduccion a la Ciencia de los Ingenieros: <https://es.wikipedia.org/wiki/Densidad>
- Servicio de Innovación Educativa. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas*. madrid: universidad politecnica.
- SOLANO MARTINEZ, F. D. (2006). una secuencia concreta para enseñar la capacidad de los liquidos en la educación primaria. *Enseñanza de las ciencias numeroestraVIII*, 2003. Obtenido de WWW
- Tobòn, S. (2006). *Aspectos basicos de la formacion basada en competencias*. Obtenido de Talca: Proyecto Mesesup,: [http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos\\_basicos\\_formacion\\_basada\\_competencias.pdf](http://www.urosario.edu.co/CGTIC/Documentos/aspectos_basicos_formacion_basada_competencias.pdf)
- Tobòn, S. (2007). En S. Tobòn, *capitulo 7 Docencia Estrategica* (pág. 197). Bogotá: EcoEdiciones. Obtenido de [http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales\\_de\\_apoyo\\_3/Tob%C3%B3n%20Cap%207%20y%208.pdf](http://148.208.122.79/mcpd/descargas/Materiales_de_apoyo_3/Tob%C3%B3n%20Cap%207%20y%208.pdf)
- Tobón, S., Pimienta, J., & García Fraile, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson.
- Toledo, M. (26 de Septiembre de 2012). *Corcho Sumergible*. Obtenido de Experimentos caseros: <http://www.experimentoscaseros.info/2012/09/el-corcho-sumergible.html>
- Wikipedia, C. d. (1 de junio de 2017). *la densidad*. Obtenido de wikipedia ,La enclopedia libre: <https://es.wikipedia.org/wiki/Densidad>

# **ANEXOS**

## ANEXO N°1. INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

	COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA Amor, Virtud y Ciencia Evaluación final	2017
--	---	------

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	
Asignatura: Profundización en Química	Curso: Decimo
Nombre del estudiante:	Periodo: segundo

<i>Estándar: comparo masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.</i>
<b>Objetivo: evaluar los preconceptos que el estudiante tiene sobre el tema densidad.</b>

- 1- Encierra en un círculo las propiedades de la materia.

Elasticidad, gramos, densidad, color, dureza, temperatura, presión, volumen, masa, impenetrabilidad, inercia, longitud, metros cuadrados, peso

- 2- Marca con una x (equis) las propiedades que presentan las siguientes sustancias.

Sustancia	Viscosidad	maleable	Dúctil	densidad	dureza	Volumen	masa	Conducti vidad térmica
Aire								
Cemento								
Oro								
Agua								

- 3- ¿piensas que es útil conocer las propiedades de la materia? ¿por qué?

\_\_\_\_\_

- 4- ¿Qué propiedades de la materia se relacionan con la densidad? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 5- ¿Por qué algunos cuerpos flotan y otros no? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 6- ¿Por qué el hielo flota? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- 7- Calcula la densidad de un cubo de hierro que mide 2.0 cm por cada lado y tiene una masa de 62.9 gr.

## ANEXOS N°2 PRUEBAS DIAGNOSTICA Y FINAL REALIZADAS POR LOS ESTUDINANTES DE DECIMO GRADO EN PROFUNDIZACION EN QUIMICA

Los estudiantes realizaron una prueba diagnóstica, redactada para que los estudiantes, pudieran escribir texto, para argumentar, identificar, calcular ideas previas y finales sobre el concepto densidad.

**COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA**  
Amar, Virtud y Ciencia  
Evaluación final  
2017  
6

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Décimo 02  
Nombre del estudiante: CASTRO  
Período: segundo

Estándar: cuerpo masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.  
Objetivo: evaluar los preconceptos que el estudiante tiene sobre el tema densidad.

1- Encierra en un círculo las propiedades de la materia.  
Elasticidad, gramos, densidad, color, dureza, temperatura, presión, volumen, masa, impenetrabilidad, inercia, longitud, metros cuadrados, peso.

2- Marca con una x (equi) las propiedades que presentan las siguientes sustancias.

Sustancia	viscosidad	maleable	Dúctil	densidad	dureza	volumen	masa	Conducti- vidad térmica
aire				X				X
cemento		X				X	X	
oro		X		X	X	X	X	X
Agua			X			X		X

3- ¿piensas que es útil conocer las propiedades de la materia? ¿por qué?  
es importante por que en la vida diaria en una carrera en un futuro trabajo por situaciones que se van produciendo a diario.

4- ¿Qué propiedades de la materia se relacionan con la densidad?  
masa, volumen.

5- ¿Por qué algunos cuerpos flotan y otros no? ¿por qué no todos tienen la misma densidad?

6- ¿Por qué el hielo flota? ¿por qué tiene menor densidad que cualquier líquido?

7- Calcula la densidad de un cubo de hierro que mide 2.0 cm por cada lado y tiene una masa de 62.9 gr.

$d = \frac{m}{V}$   
 $d = \frac{62.9g}{8cm^3}$   
 $d = 7.86g/cm^3$

$V = \frac{m}{d}$   
 $V = \frac{62.9g}{7.86g/cm^3}$   
 $V = 8.002cm^3$

**CASTRO**  
COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA  
Amar, Virtud y Ciencia  
Evaluación de preconceptos, Diagnóstico  
2017  
6

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Décimo 02  
Nombre del estudiante: CASTRO  
Período: segundo

Estándar: cuerpo masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.  
Objetivo: evaluar los preconceptos que el estudiante tiene sobre el tema densidad.

1- Encierra en un círculo las propiedades de la materia.  
Elasticidad, gramos, densidad, color, dureza, temperatura, presión, volumen, masa, impenetrabilidad, inercia, longitud, metros cuadrados, peso.

2- Marca con una x (equi) las propiedades que presentan las siguientes sustancias.

Sustancia	viscosidad	maleable	Dúctil	densidad	dureza	volumen	masa	Conducti- vidad térmica
aire				X				X
cemento		X						
oro		X	X		X	X	X	
Agua			X					X

3- ¿piensas que es útil conocer las propiedades de la materia? ¿por qué?  
es útil por que me sirve para todo en un futuro trabajo además no se demora en hacer la tarea.

4- ¿Qué propiedades de la materia se relacionan con la densidad?  
densidad, peso, volumen, unidad.

5- ¿Por qué algunos cuerpos flotan y otros no? ¿por qué no todos tienen la misma densidad?

6- ¿Por qué el hielo flota? ¿por qué no tiene la misma densidad que la del líquido?

7- Calcula la densidad de un cubo de hierro que mide 2.0 cm por cada lado y tiene una masa de 62.9 gr.

$V = \text{cubo} = a^3$   
 $V = 2.0^3$   
 $V = 8cm^3$

$d = \frac{m}{V}$   
 $d = \frac{62.9g}{8cm^3}$   
 $d = 7.86g/cm^3$

COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
Evaluación de preconcepciones. Diagnóstico

2017

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Décimo 02  
Nombre del estudiante: Ignacio Cuervo  
Período: segundo

Estándar: comparar masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.  
Objetivo: evaluar los preconcepciones que el estudiante tiene sobre el tema densidad.

1- Encierra en un círculo las propiedades de la materia.  
Elasticidad, gramos, densidad, color, dureza, temperatura, presión, volumen, masa, impenetrabilidad, inercia, longitud, metros cuadrados, peso. 8 euros

2- Marca con una X (equi) las propiedades que presentan las siguientes sustancias.

Sustancia	viscosidad	maleable	Dúctil	densidad	dureza	volumen	masa	Conductividad térmica
aire				X			X	
cemento (piedra)				X		X	X	
oro	X	X	X	X	X	X	X	X
Agua			X	X	X	X	X	X

3- ¿piensas que es útil conocer las propiedades de la materia? ¿por qué? Si  
para hacer trabajos e proyectos de ciencias que  
que tienen muy en cuenta las propiedades de la materia  
físicas y químicas

4- ¿Qué propiedades de la materia se relacionan con la densidad? Volumen, masa

5- ¿Por qué algunos cuerpos flotan y otros no? puede ser por muchas variables  
la más sencilla puede ser su densidad otra sería  
su peso

6- ¿Por qué el hielo flota? el hielo se encuentra en un punto  
de congelación lo que hace que flote es por su densidad es menor  
en estado sólido

7- Calcula la densidad de un cubo de hierro que mide 2.0 cm por cada lado y tiene una masa de 62.9 gr.  
 $m = 62.9 \text{ g}$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$d = \frac{62.9 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3}$$

$$d = 7.8625 \text{ g/cm}^3$$

COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
Evaluación final

2017

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Décimo 02  
Nombre del estudiante: Ignacio Cuervo  
Período: segundo

Estándar: comparar masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.  
Objetivo: evaluar los preconcepciones que el estudiante tiene sobre el tema densidad.

1- Encierra en un círculo las propiedades de la materia.  
Elasticidad, gramos, densidad, color, dureza, temperatura, presión, volumen, masa, impenetrabilidad, inercia, longitud, metros cuadrados, peso. 8 euros

2- Marca con una X (equi) las propiedades que presentan las siguientes sustancias.

Sustancia	viscosidad	maleable	Dúctil	densidad	dureza	volumen	masa	Conductividad térmica
aire				X		X	X	
cemento	X		X	X	X	X	X	
oro	X	X	X	X	X	X	X	X
Agua			X	X	X	X	X	X

3- ¿piensas que es útil conocer las propiedades de la materia? ¿por qué? si que  
no las utilizamos en la vida cotidiana porque  
para clasificar los elementos

4- ¿Qué propiedades de la materia se relacionan con la densidad? Volumen, masa y peso

5- ¿Por qué algunos cuerpos flotan y otros no? la densidad en los  
cuerpos es diferente y no todos son  
iguales por eso algunos flotan y no

6- ¿Por qué el hielo flota? el hielo se encuentra en estado sólido  
y por eso la densidad es menor que la del agua

7- Calcula la densidad de un cubo de hierro que mide 2.0 cm por cada lado y tiene una masa de 62.9 gr.  
 $m = 62.9 \text{ g}$   
 $V = 2^3 = 8$   
 $d = ?$

$$m = 62.9 \text{ g}$$

$$V = a^3$$

$$V = 2^3$$

$$V = 8 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V}$$

$$d = \frac{62.9 \text{ g}}{8 \text{ cm}^3}$$

$$d = 7.8625 \text{ g/cm}^3$$



COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
Evaluación final  
2017

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Decimo 2  
Nombre del estudiante: Ana Lara  
Periodo: segundo

Entiéndalo: compare masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

Objetivo: evaluar los preconceptos que el estudiante tiene sobre el tema densidad.

1- Endierr en un círculo las propiedades de la materia.

Elasticidad, gramos, densidad, color, dureza, temperatura, presión, volumen, masa, impenetrabilidad, inercia, longitud, metros cuadrados, peso

2- Marca con una x (equis) las propiedades que presentan las siguientes sustancias.

Sustancia	viscosidad	maleable	Dúctil	densidad	dureza	volumen	masa	Conducti- vidad térmica
aire							X	X
cemento	X	X		X	X	X	X	
oro		X	X	X	X	X	X	
Agua	X			X		X	X	X

3- ¿piensas que es útil conocer las propiedades de la materia? ¿por qué?

Si porque podemos aprender cosas nuevas de un tema interesante.

4- ¿Qué propiedades de la materia se relacionan con la densidad?

son peso, masa, volumen

5- ¿Por qué algunos cuerpos flotan y otros no?

porque hay unos cuerpos que son mas densos que otros.

6- ¿Por qué el hielo flota?

porque es menos denso que el agua

7- Calcula la densidad de un cubo de hierro que mide 2.0 cm por cada lado y tiene una masa de 62.9 gr.

$$d = \frac{m}{V} \quad d = \frac{62.99g}{8cm^3} = 7.869g/cm^3$$



COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
Evaluación de preconceptos, Diagnostico  
2017

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Decimo 10502  
Nombre del estudiante: Ana Lara  
Periodo: segundo

Entiéndalo: compare masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

Objetivo: evaluar los preconceptos que el estudiante tiene sobre el tema densidad.

1- Endierr en un círculo las propiedades de la materia.

Elasticidad, gramos, densidad, color, dureza, temperatura, presión, volumen, masa, impenetrabilidad, inercia, longitud, metros cuadrados, peso

2- Marca con una x (equis) las propiedades que presentan las siguientes sustancias.

Sustancia	viscosidad	maleable	Dúctil	densidad	dureza	volumen	masa	Conducti- vidad térmica
aire		X	X					X
cemento		X			X		X	
oro		X			X			
Agua		X						X

3- ¿piensas que es útil conocer las propiedades de la materia? ¿por qué?

Si porque nos ayuda a diferenciar los materiales.

4- ¿Qué propiedades de la materia se relacionan con la densidad?

peso - masa

5- ¿Por qué algunos cuerpos flotan y otros no?

porque son menos densos

6- ¿Por qué el hielo flota?

porque tiene menos densidad que el agua.


7- Calcula la densidad de un cubo de hierro que mide 2.0 cm por cada lado y tiene una masa de 62.9 gr.

$$d = \frac{m}{V} \quad d = \frac{62.99g}{8cm^3}$$

$$d = 7.869g/cm^3$$

$$V = 2.0cm^3 \quad V = 8cm^3$$

## ANEXO N° 3 GUÍA DE TRABAJO N° 1

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA</b>	
	<b>Amor, Virtud y Ciencia</b>	
	<b>GUÍA DE TRABAJO N°1</b>	
<b>2017</b>		

<b>DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Asignatura: Profundización en Química</b>	<b>Curso: Decimo</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>	<b>Periodo: segundo</b>

<b>La densidad</b>
<b>Estándar:</b> <i>comparo masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.</i>
<b>PREGUNTA PROBLEMA:</b> ¿De qué manera la densidad afecta los ecosistemas acuáticos durante un derramamiento de petróleo?
<b>Temas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• densidad</li> </ul>
<b>Objetivo.</b> Definir el concepto de densidad

<b>FASE DE EXPLORACIÓN</b>
<b>Perforación petrolera, otro desastre bajo el mar</b>
Jun. 13 de 2015 Por: Víctor Manuel Holguín, Unimédicos Bogotá <b>El Grupo de Inmunología Evolutiva evidenció que la filtración de lodos utilizados en los equipos de perforación petrolera en el mar puede inducir la muerte celular de los corales, causar parálisis en sus pólipos y pérdida de elasticidad en sus tejidos.</b> El 20 de abril de 2010, los medios de comunicación del mundo centraron su atención en el derrame de más de 76 millones de litros de crudo en el Golfo de México, que afectaron 110 kilómetros de las costas de Luisiana. Reportes de accidentes como estos evidencian graves daños ambientales: la marea negra impide la entrada de luz al agua, lo cual afecta a las algas, que necesitan de ella para sus procesos de fotosíntesis; las tortugas, peces, ballenas y delfines mueren por no poder salir a tomar aire; y las aves impregnadas por el crudo pierden la capacidad de aislamiento y perecen por hipotermia. Sin embargo, el derrame de crudo no es el único riesgo que trae la exploración y explotación petrolera costa fuera ( <i>off shore</i> ). Las plataformas perforan el suelo marino por medio de brocas a las que se les aplican unos lodos que evitan el enfriamiento y el colapso del agujero que se va formando. Dichos materiales están compuestos por dispersantes, emulsificantes, barita, cadmio, cromo, mercurio, cobre, zinc y aditivos ferro-cromo-ligno-sulfatados, entre otros. A pesar de que se trata de sustancias recicladas, parte de ellas se pueden filtrar y salir de la perforación con los depósitos resultantes que brotan del suelo. Estos residuos se posan sobre animales cercanos a las exploraciones, entre ellos los corales, sobre los cuales causan efectos negativos. Según Luis Fernando Cadavid, profesor del Departamento de Biología y del Instituto de Genética de la un, la exposición de los corales a estas sustancias disminuye su tasa de crecimiento, aumenta el consumo de oxígeno, reduce el número de pólipos e incrementa su morbilidad. Esta situación fue evidenciada en los cayos de La Florida, en Estados Unidos, donde un estudio comprobó que la mortalidad de corales cercanos a las plataformas aumenta dentro de las primeras 65 horas de contacto con los lodos, a una concentración de 1 mililitro por litro de agua marina. Así, los corales presentan retracción de sus tejidos y pérdida de las microalgas, que tienen la función de hacer fotosíntesis y proveer energía. "El estudio demuestra una serie de fenómenos asociados a los lodos de perforación petrolera; sin embargo, el sustento científico



La entidad explicó que los lodos utilizados están constituidos por una mezcla de agua con algunas arcillas naturales y otros aditivos. Existen también lodos con base sintética, que se pueden reutilizar tantas veces como sea posible.

Durante la perforación exploratoria los lodos utilizados se hacen circular hacia la superficie, explicó la entidad, al precisar que a la fecha no existe trámite en curso para la adjudicación de nuevas áreas offshore en el país.

Fragmento

<http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/perforacion-petrolera-otro-desastre-bajo-el-mar.html>

de



#### FASE CONCEPTUAL

Teniendo en cuenta el texto anterior, investiga sobre el tema para ampliar tus conocimientos y responde las siguientes preguntas.

¿De qué manera la densidad del petróleo afecta los ecosistemas acuáticos durante un derramamiento o extracción de petróleo?

**VOCABULARIO:** determina el significado de las siguientes palabras.

Petróleo, ecosistemas acuáticos, derramamiento, extracción petrolera,

Elabora una lista de los datos que conoces

elabora una lista de los datos que no conoces de la situación planteada



**EXPERIMENTOS** Observa atentamente la representación de un derrame de petróleo en cuerpo de agua.  
Se toma un acuario con agua tinturada de azul y se agrega 300ml de aceite de cocina.


1. Realiza un gráfico que represente lo observado

- ¿Por qué crees que el aceite está encima del agua? \_\_\_\_\_
- ¿Qué significa que el agua se colocó debajo del aceite? \_\_\_\_\_
- ¿Qué diferencia hay entre el agua y el aceite? \_\_\_\_\_
- ¿cuál sustancia pesa más? \_\_\_\_\_

Se realizará mediante:

- Verificación de cumplimiento de las actividades programadas Participación en clase.
- ANEXA OTRAS NOTICIAS RELACIONADAS CON EL TEMA.

## GUIA N° 1, GRUPO N° 8

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA</b>		<b>2017</b>
	<b>Amor, Virtud y Ciencia</b>		
<b>GUÍA DE TRABAJO N°1</b>			
<b>DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>			
<b>Asignatura: Profundización en Química</b>		<b>Curso: Décimo</b>	
<b>Nombre del estudiante:</b>		<b>Periodo: segundo</b>	

#### La densidad

**Entiéndalo:** compare masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

**PREGUNTA PROBLEMA:** ¿Qué manera la densidad afecta los ecosistemas acuáticos durante un derramamiento de petróleo?

Temas:

• densidad

**Objetivo:** Definir el concepto de densidad

#### FASE DE EXPLORACIÓN

**Perforación petrolera, otro desastre bajo el mar**

Jun. 13 de 2010

Por: Victor Manuel Gálvez, Unimedios Bogotá

**El Grupo de Inmunología Evolutiva evidenció que la filtración de lodos utilizados en los equipos de perforación petrolera en el mar puede inducir la muerte celular de los corales, causar parálisis en sus **polipos** y pérdida de elasticidad en sus tejidos.**

El 20 de abril de 2010, los medios de comunicación del mundo centraron su atención en el derrame de más de 78 millones de litros de crudo en el Golfo de México, que afectaron 110 kilómetros de las costas de Louisiana. (Imagen de accidentes corales extintos para su proceso de fosilización, las tortugas, peces, ballenas y delfines mueren por no poder salir a la superficie, que necesitan oxígeno proporcionado por el crudo que cubre la superficie de agua y asfixia a los animales marinos).

Sin embargo, el derrame de crudo no es el único riesgo que se ha explorado y explotación petrolera costea fuera (off shore). Los plataformas perforan el sustrato marino por medio de brocas a las que se les añaden aceites y sales que evitan el entramado y el corono, marisco, corales, sponges y algas marinas. Los compuestos son disueltos en el agua, reduciendo la viscosidad, mejorando la extracción de los hidrocarburos.

A pesar de que en la zona de actividades mineras, parte de ellas se pueden retirar y salir de la perforación con los depósitos de los cuales crean efectos negativos.

Según Luis Fernando Cárdenas, profesor del Departamento de Biología y del Instituto de Ciencias de la U.N., la explotación de los corales a estas actividades disminuye su tasa de crecimiento, aumenta el consumo de calcio, reduce el número de pólipos e incrementa su mortalidad.

Esta situación fue evidenciada en los Cayos de La Florida, en Estados Unidos, donde un estudio comprobó que la mortalidad de corales cercanos a las plataformas aumentó dentro de las primeras 48 horas de contacto con los lodos, a una concentración de 1 función de hacer fosilización y promover energía.

"El estudio demuestra una serie de lesiones asociadas a los lodos de perforación petroleros; sin embargo, el sustrato científico no es suficiente y mostrar no ha sido profundizado", afirma el profesor Cárdenas.

En Colombia, actualmente se genera, en fase de exploración, el pozo Kono 1-A, localizado en la Costa Atlántica colombiana, Cuenca Rio Offshore. Según la Agencia Nacional de Hidrocarburos, esta perforación se hace con barcos, no en plataformas.

#8

noyels vasquez  
Brenda Espes  
Marta Bueda  
Esteron Real  
noyels collan

10-0

La entidad explicó que los lodos utilizados están constituidos por una mezcla de agua con algunos arcillas naturales y otros sintéticos. Existen también lodos con base sintética, que se pueden reutilizar tantas veces como sea posible.

Durante la perforación exploratoria los lodos utilizados se hacen circular hacia la superficie, explicó la entidad, al precisar que a la fecha no existe variante en curso para la adquisición de nuevas áreas offshore en el país.

**Fragmento**  
<http://www.sismológico.unal.edu.co/dner/article/perforacion-petrolera-sin-derrastre-bajo-el-mar.html>

#### FASE CONCEPTUAL

Teniendo en cuenta el texto anterior, investiga sobre el tema para ampliar tus conocimientos y responde las siguientes preguntas:

¿De qué manera la densidad del petróleo afecta los ecosistemas acuáticos durante un derramamiento o extracción de petróleo?

R/- El petróleo es más denso provoca la poca filtración de luz hacia el mar provocando una capa negra de petróleo

**VOCABULARIO:** determina el significado de las siguientes palabras.  
 Petróleo, ecosistemas acuáticos, derramamiento, extracción petroleroa,

Elabora una lista de los datos que conoces  
 Biodiversidad Ecosistemas  
 melicito - bioeconómico  
 importación  
 colore  
 sulfurados  
 benéfica  
 príncipo

elabora una lista de los datos que no conoces de la situación planteada  
 Poliplos  
 líbero  
 Emulsificantes  
 cadmio  
 amobilidad

Desarrollo

\* **petroleo** = es una sustancia compuesta de hidrocarburos de colores oscuros.

\* **ecosistema acuatico** = son los ecosistemas que tienen algun cuerpo de agua como =


- mares
- oceanos
- rios
- lagos
- pantanos

\* **Derivamiento** = es un desbordamiento de alguna sustancia contenida en algo

\* **Extracción petrolera** = es sacar el petroleo de la tierra.

Se toma un acuario con agua tinturada de azul y se agrega 300ml de aceite de cocina.

1. Realiza un gráfico que represente lo observado



- ¿Por qué crees que el aceite está encima del agua? El agua tiene mas densidad que el aceite
- ¿Qué significa que el agua se colocó debajo del aceite? Que a pesar de lo sencillo de las sustancias el que tiene mayor densidad sea debajo
- ¿Qué diferencia hay entre el agua y el aceite? Sus componentes
- ¿Cuál sustancia pesa más? El agua

Se realizó mediante:

- Verificación de cumplimiento de las actividades programadas Participación en clase.
- ANEXA OTRAS NOTICIAS RELACIONADAS CON EL TEMA.

## ANEXOS N°5 ACTIVIDADES DE TRABAJO EN GRUPO DE LOS ESTUDIANTES DE DECIMO GRADO EN PROFUNDIZACION EN QUIMICA

COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA  
PROFUNDIZACION EN QUIMICA  
Guía N°3

ESTUDIANTES: Greisy Bobbio, Cesar Villanueva, Lina Rosa Torres  
y Juan Roldán - Jesús Reales

10°03 FECHA 28-03-2017

Lee e interpreta.

Sabías que hace, muchos años vivió un hombre llamado Arquímedes, que hizo algo que nadie hasta entonces había hecho; aplicar la ciencia a los problemas de la vida práctica, de la vida cotidiana. Nació en Siracusa, una ciudad de Sicilia aproximadamente en el año 287 a.C.

Hubo en aquella época un rey llamado Hierón y cierto orfebre le había fabricado una corona de oro. El rey no estaba muy seguro de que el artesano hubiese obrado rectamente, podría haberse guardado parte del oro que le habían entregado y haberlo sustituido por plata o cobre. Así que Hierón encargó a Arquímedes averiguar si la corona era de oro puro, sin estropearla, se entiende.

Arquímedes no sabía que hacer. El cobre y la plata eran más ligeros que el oro. Si el orfebre hubiese añadido cualquiera de estos metales a la corona, ocuparían un espacio mayor que el de un peso equivalente de oro. Conociendo el espacio ocupado por la corona (es decir su volumen) podría contestar a Hierón. Lo que no sabía era cómo averiguar el volumen de la corona sin transformarla en una masa compacta.

Arquímedes siguió dando vueltas al problema en los baños públicos, suspirando probablemente con resignación mientras se sumergía en una tinaja llena y observaba cómo reposaba el agua. De pronto se pudo en pie como impulsado por un resorte: se había dado cuenta de que su cuerpo desplazaba agua fuera de la bañera. El volumen de agua desplazado tenía que ser igual al volumen de su cuerpo. Para averiguar el volumen de cualquier cosa basta con medir el volumen del agua que desplazaba. Era un golpe de intuición había descubierto el principio del desplazamiento!! A partir de él dedujo las leyes de la flotación y de la gravedad específica.

Arquímedes no pudo esperar: saltó de la bañera y, desnudo y empapado, salió a la calle y corrió a casa, gritando una y otra vez: "lo encontré, lo encontré". Sólo que en griego, claro está: "Eureka Eureka" Y esta palabra se utiliza todavía hoy para anunciar un descubrimiento feliz.

Llenó de agua un recipiente, metió la corona y midió el volumen de agua desplazada. Luego hizo lo propio con un peso igual de oro puro; el volumen desplazado era menor. El oro de la corona había sido mezclado con un metal más ligero, lo cual le daba un volumen mayor y hacía que la cantidad de agua que rebosaba fuese más grande. El rey ordenó ejecutar al orfebre.

Arquímedes jamás pudo ignorar el desafío de un problema, ni siquiera a edad avanzada. Demostró que era posible aplicar una mentalidad científica a los problemas de la vida cotidiana y que de un problema práctico se puede llegar a un principio científico. Hoy en día creemos que el gran deber de la ciencia es "comprender" el universo, pero también mejorar las condiciones de vida de la humanidad en cualquier rincón de la tierra.

Isaac Asimov "Movimientos estelares de la Ciencia. Alianza Editorial"

De acuerdo con la anterior lectura te invitamos a reflexionar:

- ① Que título le pondrías al escrito?
- ② ¿Cuál consideras que fue el resultado de la investigación de Arquímedes?
- ③ ¿Con qué concepto se relaciona la lectura?
- ④ ¿Que dice el principio de Arquímedes?

Solución

- ① Título: Arquímedes: Descubrimiento del principio del desplazamiento
- ② Arquímedes descubrió las leyes de la flotación y gravedad específica pero al llegar a estos resultados le impresionó en tal grado de haberlo averiguado del material de una corona de oro
- ③ Se relaciona con  
la masa  
el volumen  
Peso  
densidad  
gravedad de los cuerpos
- ④ El volumen de un cuerpo puede interceptar o desplazar un cuerpo inmerso/ hay se encuentra la impermeabilidad de los materiales



- 1- Que titulo le darias a la lectura?
  - 2- Cual consideras que fue el resultado de la investigacion de arquimedes?
  - 3- Con que conceptos se relaciona la lectura?
  - 4- Tomando en cuenta la lectura que enuncia el principio de arquimedes?
- Soluciones
- 1/= La ciencia y la vida cotidiana en el descubrimiento de Arquimedes
  - 2/= el descubrimiento del volumen
  - 3/= tiene conceptos historicos y Cientificos
  - 4/= Un objeto con menor peso tiene mas Volumen, tambien  
Con mayor peso tiene menos Volumen, tambien podemos decir

- 1-¿ que titulo le pondrias al escrito?
  - 2-¿ cual consideras que fue el resultado de la investigacion de arquimedes?
  - 3-¿ con que concepto se relaciona la lectura?
  - 4-¿ que enuncia el principio de arquimedes?
- Desarrollo
- 1- R/ : Arquimedes y el principio del desplazamiento
  - 2- R/ : que descubrio el desplazamiento o sea el principio de esta ley
  - 3- R/ : que el volumen de un cuerpo es lo que venga en el agua es su volumen y el peso hace que impulse el agua hacia abajo y su volumen de su cuerpo
  - 4- R/ : que pedia medir el volumen de cualquier cosa que solo basta con meter el agua que se desplazaba

- 1) Que título le pondrías al escrito?
- 2) Cual consideras que fue el resultado de la investigación de Arquímedes.
- 3) Con qué conceptos se relaciona la lectura?
- 4) Teniendo en cuenta la lectura ¿que anuncia el principio de Arquímedes?

### Desarrollo

- 1- El Gran "Eureka" de Arquímedes
  - El descubrimiento de las leyes de desplazamiento (flotación y gravedad específica)
- 2 - Descubre que es posible aplicar un conocimiento científico a los problemas cotidianos de la vida.
  - Descubre los principios de las leyes de desplazamiento a partir de un accidente en la bañera; también la ley de flotación y gravedad.
- 3- Con la ley de desplazamiento (flotación y gravedad) porque Arquímedes descubrió esto a partir de un movimiento en ondas sobre el agua, después dejó reposar el agua y metió objetos que flotaban y se hundían para probar la expansión que se producía en el agua.
- 4- Anuncia la ley de desplazamiento (flotación y gravedad específica) que habla sobre que el volumen de un cuerpo puede desplazar a otro de menor o igual volumen.

## ANEXO N°6 GUÍA DE TRABAJO N°2

	<b>COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA Amor, Virtud y Ciencia GUÍA DE TRABAJO N°2</b>	<b>2017</b>
--	---	-------------

<b>DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	
<b>Asignatura: Profundización en Química</b>	<b>Curso: Decimo</b>
<b>Nombre del estudiante:</b>	<b>Periodo: segundo</b>


<b>Estándar:</b> <i>comparo masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.</i>
<b>PREGUNTA PROBLEMA:</b> ¿De qué manera el mago logra que el corcho baje hasta el fondo del recipiente sin tocarlo?
<b>Temas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• densidad</li> </ul>
<b>Objetivo.</b> Descubrir la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo a través de la realización de experiencias que permitan al estudiante calcular la densidad de una sustancia

<b>FASE DE EXPLORACIÓN</b>
Un mago toma un plato, lo llena de agua y pone un corcho sobre el agua y Desafía a su público al afirmar que él logrará empujar el corcho hacia abajo sin tocarlo.
<b>Responder:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- ¿Cuál crees que sea la causa del que el corcho baje?</li> <li>2- ¿qué propiedad de la materia hace que el corcho baje cuando se coloca el vaso?</li> <li>3- ¿qué sucedería si en lugar de corcho fuera una pelota de pin-pon?</li> <li>4- ¿Cuáles son las sustancias involucradas en el desafío del mago? ¿Cuáles son sus densidades?</li> </ol>
Lee la frase y responde a que se refiere el término de densidad en cada una de ellas. <ol style="list-style-type: none"> <li>1- La densidad de población de una ciudad _____</li> <li>2- La densidad de asistencia a un estadio _____</li> <li>3- La densidad de un bosque _____</li> <li>4- La densidad de tráfico de una ciudad es _____</li> <li>5- La densidad de cabello de una persona es mayor a sus 18 años que cuando tiene 50</li> </ol>



## ANEXOS N° 7 TRABAJOS REALIZADOS POR LOS ESTUDIANTES DE LA GUIA N°2

84

 <b>COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA</b> Amor, Virtud y Ciencia GUÍA DE TRABAJO N°2		2017
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL		
Asignatura: Profundización en Química	Curso: Decimo	
Nombre del estudiante:	Periodo: segundo	

*Nombres:*  
 Ender Rodríguez  
 Mariánella Tamayo  
 Bladimir Páez  
 Lina Cusco  
 Angelly Palma.

*Estándar:* compara masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

**PREGUNTA PROBLEMA:** ¿De qué manera el mago logra que el corcho baje hasta el fondo del recipiente sin tocarlo?

**Temas:**

- densidad

**Objetivo:** Descubrir la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo a través de la realización de experiencias que permitan al estudiante calcular la densidad de una sustancia

**FASE DE EXPLORACIÓN**

Un mago toma un plato, lo llena de agua y pone un corcho sobre el agua y Desafía a su público al afirmar que él logrará empujar el corcho hacia abajo sin tocarlo.

**Responder:**

- 1- ¿Cuál crees que sea la causa del que el corcho baje?
- 2- ¿qué propiedad de la materia hace que el corcho baje cuando se coloca el vaso?
- 3- ¿qué sucedería si en lugar de corcho fuera una pelota de pin-pon?
- 4- ¿Cuáles son las sustancias involucradas en el desafío del mago? ¿Cuáles son sus densidades?

Lee la frase y responde a que se refiere el término de densidad en cada una de ellas.

- 1- La densidad de población de una ciudad la cantidad de individuos que hay en la ciudad
- 2- La densidad de asistencia a un estadio la cantidad de personas que hay en el estadio
- 3- La densidad de un bosque la cantidad de árboles y individuos
- 4- La densidad de tráfico de una ciudad es la cantidad de automóviles que hay
- 5- La densidad de cabello de una persona es mayor a sus 18 años que cuando tiene 50 la cantidad de cabello que hay en una persona
- 6- La densidad de vuelos de un aeropuerto la cantidad de vuelos que hay.

**Pregunta #1**

R1= Porque el aire que se encierra en el vaso ejerce una fuerza la cual desplaza el agua haciendo así que el corcho baje y toque el fondo

2D1= La propiedad de la Materia que hace que el corcho baje se llama Impenetrabilidad.

3D1= Si fuera la pelota de pin-pon también se hundiría ya que actúa la misma propiedad.

4D1= Las únicas sustancias que están en el Experimento del Mago Es el agua, el aire y corcho.

Aguas =  $1 \text{ g/cm}^3$

Aire =  $1,32 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3 = 0,0013 \text{ g/cm}^3$

Corcho =  $0,24 \text{ g/cm}^3$

COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
GUÍA DE TRABAJO N°2

2017

Cesar Estanegaza  
Clara Mejía  
Stephanie Erazola  
Reginel Cabarcas  
Gloria Naranjo

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Asignatura: Profundización en Química

Curso: Décimo

Nombre del estudiante:

Periodo: segundo

Estándar: compara masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

PREGUNTA PROBLEMA: ¿De qué manera el mago logra que el corcho baje hasta el fondo del recipiente sin tocarlo?

Temas:  
• densidad

Objetivo: Descubrir la relación entre la masa y el volumen de un cuerpo a través de la realización de experiencias que permitan al estudiante calcular la densidad de una sustancia

FASE DE EXPLORACIÓN

Un mago toma un plato, lo llena de agua y pone un corcho sobre el agua y Desafía a su público al afirmar que él logrará empujar el corcho hacia abajo sin tocarlo.

Responder:

- 1- ¿Cuál crees que sea la causa del que el corcho baje?
- 2- ¿qué propiedad de la materia hace que el corcho baje cuando se coloca el vaso?
- 3- ¿qué sucedería si en lugar de corcho fuera una pelota de pin-pon?
- 4- ¿Cuáles son las sustancias involucradas en el desafío del mago? ¿Cuáles son sus densidades?

Lee la frase y responde a que se refiere el término de densidad en cada una de ellas.

- 1- La densidad de población de una ciudad al número de habitantes
- 2- La densidad de asistencia a un estadio los objetos y personas que
- 3- La densidad de un bosque el tamaño del bosque y la flora y fauna
- 4- La densidad de tráfico de una ciudad por la cantidad de autos
- 5- La densidad de cabello de una persona es mayor a sus 18 años que cuando tiene 50 la cantidad de cabello
- 6- La densidad de vuelos de un aeropuerto la cantidad de aviones que  
salen del aeropuerto

Boluch

1) Que el aire del vaso hace que se ejerza una fuerza haciendo que el agua se desplace y se expanda es lo que hace que el corcho baje.

2) La impenetrabilidad, la densidad, la presión interna, fuerza, el volumen

3) Sería lo mismo el aire del vaso haría que se ejerza una fuerza haciendo que el agua se desplace es lo que la pelota de pin-pon baje

4) El agua, el aire y el corcho.

agua:  $1 \text{ g/cm}^3$

aire:  $1,3 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3 = 0,0013 \text{ g/cm}^3$

Corcho:  $0,24 \text{ g/cm}^3$

1) la presión del aire, hace que el agua se desplace y que el corcho baje

2) presión del aire. Impenetrabilidad → un cuerpo no ocupa el lugar del otro al mismo tiempo.

3) lo mismo, no importa el material, siempre la presión del aire, hará que el agua sea desplazada.

4) agua →  $1 \text{ g/cm}^3$   
Corcho →  $0,24 \text{ g/cm}^3$   
aire →  $1,3 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3 = 0,0013 \text{ g/cm}^3$



## ANEXOS N° 8 ACTIVIDADES DE LABORATORIO EN EL AULA DE CLASES PREDICCIÓN, COMPROBACIÓN Y CÁLCULO DE DENSIDAD DE ALGUNAS SUSTANCIAS. GUIA N°3

42

COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
GUÍA DE TRABAJO N°3  
2017

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Decimo  
Nombre del estudiante:  
Período: segundo

Estándar: comprender masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

PREGUNTA PROBLEMA  
Temas:  
• densidad  
Objetivo: Relacionar el concepto de densidad desde lo abstracto a lo concreto mediante la experimentación e interpretación de situaciones.

FASE DE EXPLORACIÓN  
Elaboración de una escala de densidades.  
REALIZA UN DIBUJO DE LA EXPERIENCIA REALIZADA.  
Realiza un párrafo sobre las conclusiones a las que llegaste.

PROCEDIMIENTO: CÁLCULA LA DENSIDAD DE LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS.

- Calcula la masa de la jeringa vacía: 4,2g
- Llena 5 ml de cada líquido en cada jeringa.
- Calcula la masa de cada una de las jeringas con el líquido.

LIQUIDO	MASA (masa registrada menos la masa de la jeringa)	VOLUMEN	DENSIDAD $d = m/V$
AGUA	$9,2g - 4,2g = 5g$	5 ml	$\rho = \frac{5g}{5ml} = 1g/ml$
ALCOHOL	$8,7g - 4,2g = 4,5g$	5 ml	$\rho = \frac{4,5g}{5ml} = 0,9g/ml$
MIEL	$8,9g - 4,2g = 4,7g$	5 ml	$\rho = \frac{4,7g}{5ml} = 0,94g/ml$
ACEITE	$11,3g - 4,2g = 7,1g$	5 ml	$\rho = \frac{7,1g}{5ml} = 1,42g/ml$

d. Llena el cuadro con los datos obtenidos.

Naysha Diaz  
Andrea Medrano  
Andrea Mendoza  
Paula Rodriguez  
Nellys Montañón  
Johnny Matute

1

2 El click: entre la miel y el agua.  
3 El Algodón: entre el aceite y el alcohol  
3 papel aluminio: entre la miel y el agua

Alcohol  
Aceite  
Agua  
Miel

Densidad  
Agua  
 $\frac{5g}{5ml} = 1g/ml$   
 $\frac{5g}{5ml} = 1g/ml$

Alcohol  
 $\frac{4,5g}{5ml} = 0,9g/ml$

Miel  
 $\frac{4,7g}{5ml} = 0,94g/ml$

Aceite  
 $\frac{7,1g}{5ml} = 1,42g/ml$

Conclusion  
La densidad es la relación que existe entre la masa y el volumen

COLEGIO DISTRITAL MARÍA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
GUÍA DE TRABAJO N°3  
2017

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Decimo

Nombre del estudiante: Obasoline Nodolo - Andres Tamara - Cristian Gonzalez - Wilmar Buscador  
Periodo: segundo

Estándar: compara masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

PREGUNTA PROBLEMA

Temas:

- densidad

Objetivo: Relacionar el concepto de densidad desde lo abstracto a lo concreto mediante la experimentación e interpretación de situaciones.

FASE DE EXPLORACIÓN

Elaboración de una escala de densidades.

REALIZA UN DIBUJO DE LA EXPERIENCIA REALIZADA.

Realiza un párrafo sobre las conclusiones a las que llegaste.

PROCEDIMIENTO: CALCULA LA DENSIDAD DE LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS

a. Calcula la masa de la jeringa vacía: 4g

b. Llena 4 ml de cada líquido en cada jeringa.

c. calcula la masa de cada una de las jeringas con el líquido.

LIQUIDO	MASA (masa registrada menos la masa de la jeringa)	VOLUMEN	DENSIDAD $d = m/V$
AGUA	$9g - 4g = 5g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{5g}{5cm^3} = 1g/cm^3 = 1g/cm^3 = 0$
ALCOHOL	$9g - 4g = 5g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{5g}{5cm^3} = 1g/cm^3 = 0,81g/cm^3 = 0,81g/cm^3$
MIEL	$12g - 4g = 8g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{8g}{5cm^3} = 1,6g/cm^3 = 1,6g/cm^3 = 1,6g/cm^3$
ACEITE	$9g - 4g = 5g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{5g}{5cm^3} = 1g/cm^3 = 0,9g/cm^3 = 0,9g/cm^3$

d. Llena el cuadro con los datos obtenidos.

montaje inicial

montaje final

Alcohol

Acete

Agua

Miel

Conclusión:

hubo un cambio ya que el agua y el alcohol se mezclaron

Actividad #2: Predicciones

- 1) la miel
- 2) El alcohol
- 3) la miel
- 4) Alcohol
- 5) Entre el alcohol y el aceite

COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA  
Amor, Virtud y Ciencia  
GUÍA DE TRABAJO N°3

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
Asignatura: Profundización en Química  
Curso: Decimo  
Nombre del estudiante:  
Periodo: segundo

Estándar: compara masa, volumen y densidad de diferentes materiales mediante experimentos.

PREGUNTA PROBLEMA

Temas:  
• densidad

Objetivo: Relacionar el concepto de densidad desde lo abstracto a lo concreto mediante la experimentación e interpretación de situaciones.

FASE DE EXPLORACIÓN

Elaboración de una escala de densidades.

REALIZA UN DIBUJO DE LA EXPERIENCIA REALIZADA.

Realiza un párrafo sobre las conclusiones a las que llegaste.

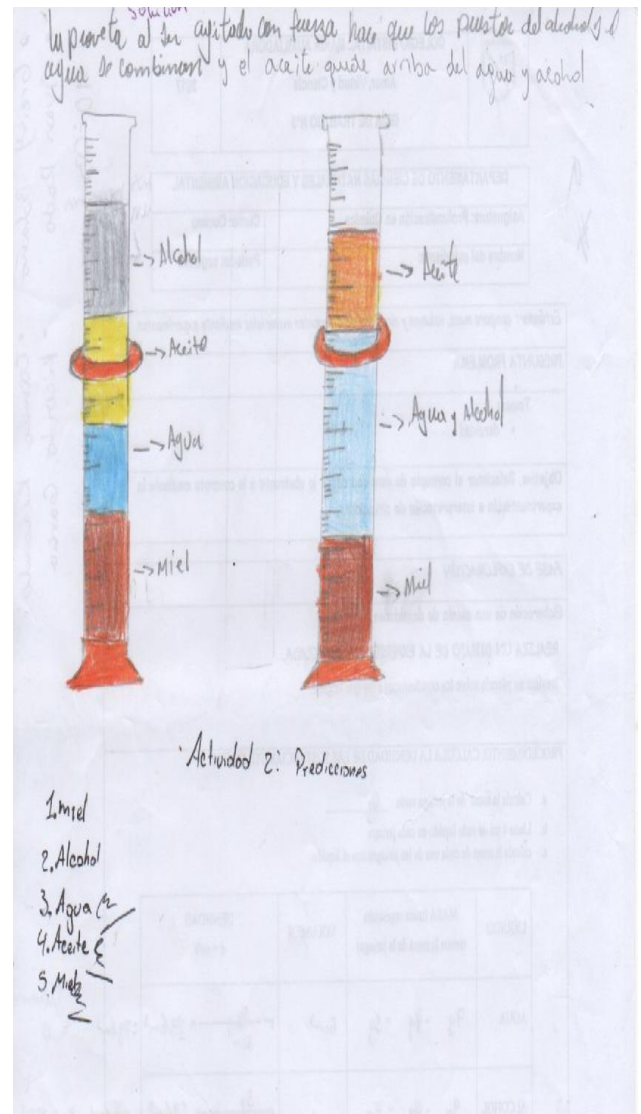
PROCEDIMIENTO: CALCULA LA DENSIDAD DE LAS SUSTANCIAS UTILIZADAS.

a. Calcula la masa de la jeringa vacía:  $4g$   
b. Llena 4 ml de cada líquido en cada jeringa.  
c. calcula la masa de cada una de las jeringas con el líquido.

LIQUIDO	MASA (masa registrada menos la masa de la jeringa)	VOLUMEN	DENSIDAD $d = m/V$
AGUA	$9g - 4g = 5g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{5g}{5cm^3} = 1g/cm^3$
ALCOHOL	$9g - 4g = 5g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{5g}{5cm^3} = 1g/cm^3$
MIEL	$12g - 4g = 8g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{8g}{5cm^3} = 1.6g/cm^3$
ACEITE	$9g - 4g = 5g$	$5cm^3$	$\rho = \frac{5g}{5cm^3} = 1g/cm^3$

d. Llena el cuadro con los datos obtenidos.

10:03  
4.8  
Greisy Rolando  
Juan Rado  
Cristóbal Kelando  
Ricardo García



## ANEXOS N°9 GUIA N° 3 de seminario de Practica I

### ANALISIS DE PRUEBAS SABER DEL COLEGIO DISTRITAL MARIA AUXILIADORA

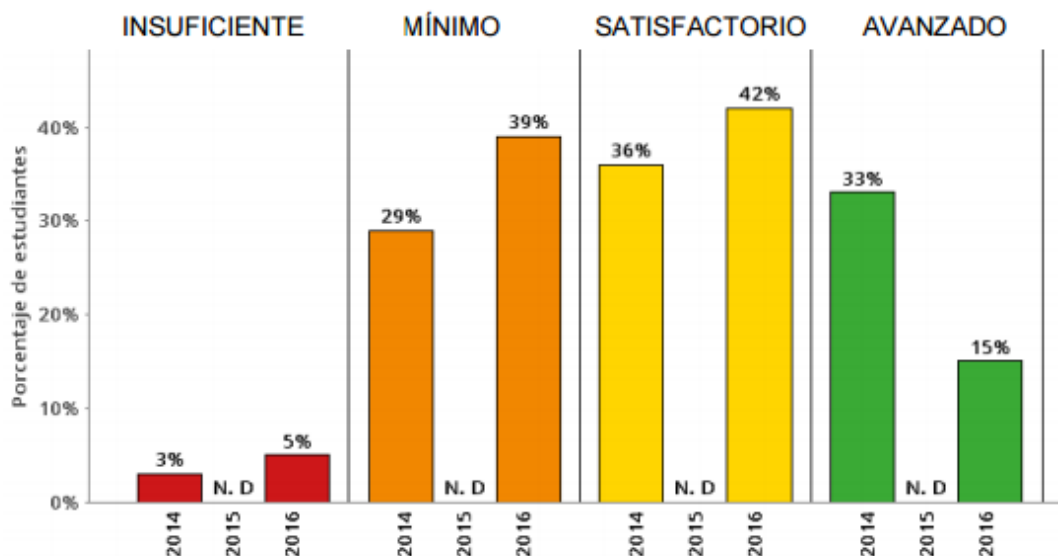
Teniendo en cuenta los resultados de las Pruebas Saber 3,5, 9 y 11, ¿en qué nivel de desempeño del área, se encuentran los estudiantes de su centro, en cada uno de los grados que evalúa la prueba?

#### Resultados de quinto grado en el área de Ciencias Naturales

Año	Número de estudiantes evaluados
2014	131
2015	N. D.
2016	130

N. D. no hay información disponible para ese año.

#### Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales,



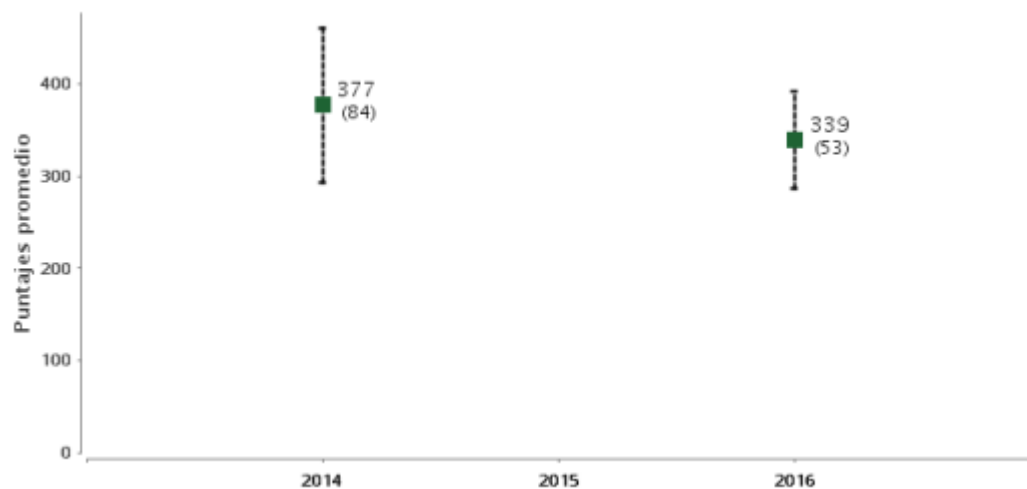
Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en ciencias naturales, quinto grado

Año	Puntaje Promedio	Margen de estimación	Intervalo de confianza	Intervalos de confianza para la puntuación estimada de la escala
2014	377	±9,2	(367,8 - 386,2)	
2015	N. D.	N. D.	N. D.	
2016	339	±5,3	(333,7 - 344,3)	

**Lectura de resultados** Existen diferencias estadísticamente significativas entre el

Puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2014.  
El puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 es inferior a su puntaje promedio en 2014.

**Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en ciencias naturales, quinto grado.**



La información debe leerse de la siguiente manera: el puntaje promedio en esta prueba, para este grado, es 300 puntos y la desviación estándar (DE) es 67. Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 (promedio - 1DE).

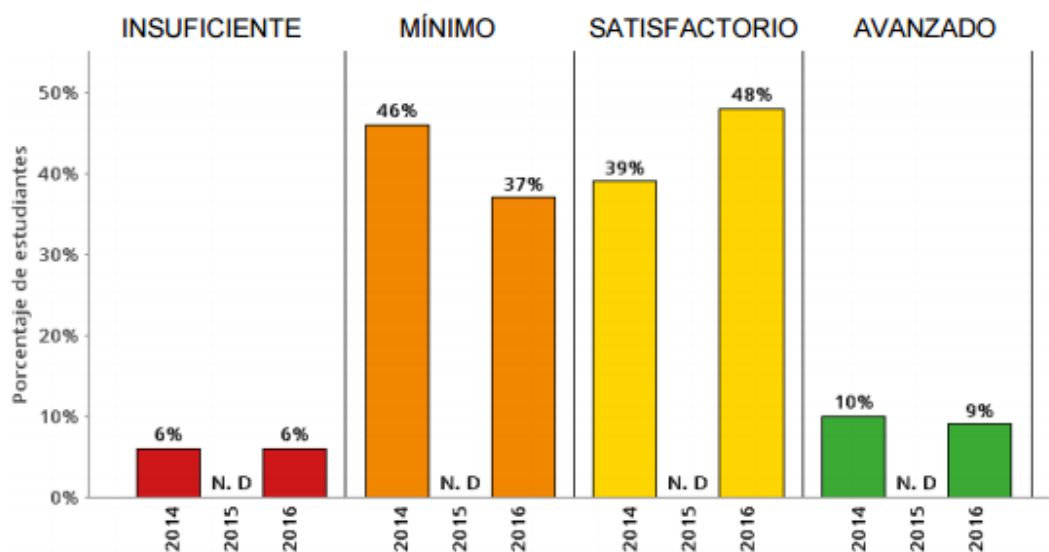
Se pudo observar como hay un desmejoramiento en el nivel avanzado que disminuyo del 33% al 15%, mientras que el avanzado aumentó de 36% al 42%, sin embargo los resultados no muestran avances significativos.

#### **Resultados de noveno grado en el área de Ciencias Naturales**

Año	Número de estudiantes evaluados
2014	124
2015	N. D.
2016	143



**Comparación de porcentajes según niveles de desempeño por año en ciencias naturales,**



Comparación de los puntajes promedio y los márgenes de estimación del establecimientos educativo por año en ciencias naturales, noveno grado

Año	Puntaje Promedio	Margen de estimación	Intervalo de confianza	Intervalos de confianza para la puntuación estimada de la escala
2014	329	±9,3	(319,7 - 338,3)	
2015	N. D.	N. D.	N. D.	
2016	332	±5,1	(326,9 - 337,1)	

**Lectura de resultados** No existen diferencias estadísticamente significativas entre el puntaje promedio del establecimiento educativo en 2016 y su puntaje promedio en 2014

**Comparación de la desviación estándar del puntaje promedio del establecimiento educativo por año en ciencias naturales, noveno grado**



Esto quiere decir que aproximadamente el 68% de los estudiantes obtiene resultados entre 233 (promedio - 1DE)